



# تشريح جسم الإنسان

الدكتور

حكمت عبد الكريم فريحات



PDF مكتبة نرجس

[www.narjes-library.blogspot.com](http://www.narjes-library.blogspot.com)

# تشریح جسم الإنسان



# تشریح جسم الإنسان

تأليف

الدكتور حكمت عبد الكريم فريحات



2000

رقم التصنيف: 574.4

المؤلف ومن دوفى حكمه: د. حكمت عبد الكريم فريجات

عنوان الكتاب: تشريح جسم الإنسان

الموضوع الرئيسي: 1- التشريح الإنساني

2-

رقم الإيداع: 1996 / 1 / 41

بيانات النشر: عمان دار الشروق

● تم إعداد بيانات الفهرسة الأولية من قبل المكتبة الوطنية

● تشريح جسم الإنسان .

● د. حكمت عبد الكريم فريجات .

● الطبعة العربية الأولى : الإصدار الخامس 1996 ، الإصدار السادس 2000 .

● جميع الحقوق محفوظة © .



دار الشروق للنشر والتوزيع

هاتف : 4618190 / 4618191 / 4624321 فاكس : 4610065

ص.ب. 926463 الرمز البريدي : 11110 عمان - الأردن

دار الشروق للنشر والتوزيع

رام الله النارة - الشارع النارة - مركز عقل - التجاري هاتف 02/2961614

نابلس: جامعة النجاح - هاتف 09/2398862

جميع الحقوق محفوظة. لا يسمع بإعادة إصدار هذا الكتاب أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله أو إستنساخه بأي شكل من الأشكال دون إذن خطي مسبق من الناشر.

All rights reserved. No Part of this book may be reproduced, or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without the prior permission in writing of the publisher.

■ التنفيذ والإخراج الداخلي وتصميم الغلاف ونشر الألوان والأللام :

الشروق للدعاية والإعلان والتسويق / قسم الخدمات المطبعية

هاتف : 4618190 / 4610065 فاكس 926463 عمان (11110) الأردن

## الاهداء

إلى أحد رواد ومعلمي المبادئ الوطنية - القومية - الوجدانية التي تجمعنا  
على طريق النضال من أجل بلوغ أهدافها السامية .

إلى الأخ الكبير والاستاذ المعلم معالي : ضيف الله الحمود .

اعترافاً بعظمة أفكاره : الوطنية غير المتمتة . والقومية الواعية ، والوجدانية  
الشاملة ، والانسانية النادرة .





## الفصل الأول

الخلية والأنسجة



## الخلية :

هي الوحدة الأولية في ببناء الجسم . فهي أصغر كتلة حية « بروتوبلازم » تستطيع الحياة منفردة ، ولها القدرة على توليد مثل لها ، وهي تشبه الذرة بالنسبة للمادة .

وهكذا يمكن تعريف الخلية على انها « كتلة صغيرة من المادة الحية « بروتوبلازم **Protoplasm** » يحيط بها غشاء بلازمي في وسطها نواة ) .

## البروتوبلازم :

مادة غروية «Glutinous» معقدة التركيب متبدلة باستمرار تحتوي على نسبة ٧٥ ٪ من تركيبها ماء . وتشتمل على شوارد غير عضوية هي الأملاح ، وفي معظمها تتكون من مواد عضوية هي البروتينات والكربوهيدرات والدهون .

وهو كما أشرنا ذو قوام غروي أي انه يحتوي على ذرات كبيرة سابحة معلقة بينى كل منها من ذرات صغيرة . تتميز الفترات الكبيرة عن بعضها بعدد ما

فيها من الذرات الصغيرة ونوعها وكيفية إتحادها وبناءً على ذلك قُسمت إلى ثلاثة أصناف هي :

#### أ - عديدة السكريات Polysaccharides :

تتألف من ذرات كبيرة عددها غير محدد منها النقي مثل الجليكوجين ومنها المختلط مثل عديدة السكاريد المخاطية مثل الحامض الهيلوريني . وتلعب دوراً هاماً في تكوين المناعة إذ تشارك في صناعة الأضداد التي تلتحم مع مولدات الضد الداخلة للجسم كالجراثيم .

وتبنى مولدات الرصاصات التي تستعمل للتفريق بين الزمر الدموية من إتحاد عديدات السكاريد مع البروتينات .

#### ب - الأحماض النووية Nucleic Acids :

A = الحامض الريبوزي اللااكسجيني النووي D. N. A .

B = الحامض الرايبوزي النووي RNA .

يتركب الحامض النووي من إجتماع وتوالي النيوكليوتيدات التي تتألف من مجموعة فوسفات ومجموعة سكر من نوع الريبوز يرتبط بالمجموعة الأخيرة مادة عضوية ذات أساس آزوتي وهي البورين أو البيريميدين .

يوجد الـ DNA داخل النواة ضمن الصبغيات ولذلك فله علاقة كبيرة بالصبغيات الارثية وهو العنصر الفعال في وظائف النواة والمركز المدير للانفعال الخلوية .

أما الـ RNA فيوجد في النوية أو الهيولي وهو ثلاثة أنواع هي :

الريبوزومي R ، والساعي M والناقل T .

#### ج - البروتينات Protein :

تبنى من ذرات كبيرة محددة تتألف من إتحاد عدد معروف من الأحماض الأمينية بواسطة جسور ببتيدية .

تختلف الخلايا عن بعضها البعض في الأحجام ، وهي تتراوح بين ٧ - ٤٠ ميكرون ، ولكن هناك خلايا متناهية في الصغر مثل خلايا الخصية وهناك خلايا كبيرة مثل خلايا البويضة في البيض قبيـل الإباضة إذ تبلغ حوالي ١٧٥ - ٢٠٠ ميكرون ، كما أن الخلايا تختلف من حيث الشكل فمنها المسطحة والمكعبة والاسطوانية والمنشورية والكروية والمغزلية وغير ذلك . ويعتمد شكل الخلية على عدة عوامل مثل حالة الوسط الخارجي والتركيب الداخلي .

## وظائف الخلية وخواصها :

### ١ - الاستقلاب أو التطور الخلوي :

تعرض الأغذية الداخلة إلى الخلية لسلسلة من التغيرات تحيلها إلى عناصر مماثلة لبناء البروتوبلازم فتندمج معها تماماً ، ثم تعتمد الخلية إلى تخريب بعض عناصرها للحصول على القدرة وينتج عن ذلك فضلات تطرحها الخلية . وهذه العمليات تدعى « التمثل وتضاد التمثل » ويطلق على التبدلات الكيميائية التي تحدث في عمليتي التمثل وتضاد التمثل إسم « الإستقلاب » .

### ٢ - التنفس والاختمار :

ويعني أكسدة المواد الغذائية داخل الخلية وينتج عن ذلك توليد قدرة حرارية وعندما يتغير وصول الأوكسجين تلجأ الخلايا لتوليد القدرة عن طريق الإختمار للكربوهيدرات . وينتج حامض اللبن وحامض الكربونيك والكحول .

### ٣ - الإفراز والإفراغ :

تفرز الخلايا مواد عضوية مثل الهرمونات واللعاب والخمائر أما الإفراغ فهو طرح الفضلات مثل إفراغ البول .

## ٤ - الإتصاص :

هو مقدرة الخلايا على إدخال عناصر أو مواد منحلّة إلى باطنها .

## ٥ - قابلية الإثارة :

وهي أهم خاصيات الخلية . وهي عبارة عن إمكانية استجابة الخلايا عند تنبيهها بمنبه فيزيائي أو كيميائي . وتتصف الإثارة بوحدة رد الفعل مهما اختلف المنبه مثال ذلك « إنقباض تفصّات الكريات البيض عند تعرضها للضوء أو الكهرباء أو الرض » .

## ٦ - قابلية النقل :

هي قدرة الخلية على نقل التنبيه الحادث من مكان حدوثه الى مكان آخر وتظهر هذه الخاصية بوضوح في الخلايا العصبية .

## ٧ - قابلية التقلص :

هي قدرة الخلية على تغيير شكلها بقصد التصغير أو التجمع وأكثر الخلايا قدرة على ذلك الخلايا العضلية .

## ٨ - الحركة :

للخلية نوعان من الحركة : داخلية وهي حركات جزيئاتها الحية وغير الحية والنواة والنوية والتفصّات والأهداب والسيّاط وحركة خارجية وهي تغير الخلية لمكانها مثل حركة النطف ( الحيوانات المنوية ) والبويضات .

## أجزاء الخلية :

تألف من الأجزاء التالية :

## ١ - الغشاء :

لا يزال الغشاء يشكل ميداناً واسعاً للأبحاث العلمية الحديثة وهو عبارة عن غشاء يحيط بعضيات الخلية الداخلية . يبلغ سمكه حوالي ١٠٠ أنغستروم  $10^{-8}$ cm واليه يعزى شكل الخلية وهو يشكل السطح الحيوي بين

## الخلية ومحيطها الخارجي .

ويتكون الغشاء من الدهون والبروتينات التي يمكن أن يتصل باحدهما أو كليهما كمية من الكربوهيدرات «Carbohydrates» ورغم ان الغشاء يفتى إلا أن مكوناته في حالة تجدد مستمر . وهناك ثلاثة أصناف من الأغشية بناء على نسبة البروتين الداخل في تكوينه وهي :

- الميلين Myelin ويوجد في الجهاز العصبي ويحتوي على ٧٥٪ دهون و ٥٪ سكريات و ٢٠٪ بروتين .

- غشاء البلازما يتكون من ٥٠٪ دهون و ٥٠٪ بروتين كذلك فإن غشاء الكريات الحمراء يتكون من ٤٣٪ دهون و ٤٩٪ بروتين و ٨٪ سكريات .

- غشاء الحبيات الخيطية الذي يحتوي على ٧٥٪ بروتين .

أ - ويقوم الغشاء الخلوي بتعيين الحدود بين المساحات داخل وخارج الخلية وهو

ب - يشكل معبراً للمواد اللازمة للخلية والفضلات الناتجة عن الإستقلاب .

ج - كما يشكل مسراً لنقل المعلومات بتأثير الهرمونات ونبضات الأعصاب وعلى الخلية ولهذا لا بد أن يكون نفوذاً أو شبه نفوذ .

د - والغشاء يعمل كحامل للإنزيمات ( الخمائر ) التي تشترك في كثير من التفاعلات فمثلاً خميرة الـ «Atpase» النشطة للصوديوم والبوتاسيوم المرتبطة بما يعرف بمضخة الصوديوم توجد على الغشاء البلازمي ، وخميرة «Cytochrome» الموجودة في السلسلة التنفذية توجد على الجزء الداخلي لغشاء الحبيات الخيطية « الميتوكوندريا » بينما خميرة الـ «Mono - Amino Oxydase» (MAO) التي تنشط الكاتيكولامين «Catechalamine» توجد على الجزء الخارجي لغشاء الميتوكوندريا .

هـ - كما يوجد على الغشاء خميرة «Adenylcyclase» الذي يؤدي تنشيطها إلى تحول الـ«ATP» إلى «Cyclic» (Adenosin Mono Phosphate) Amp وزيادة CAMP داخل الخلية يؤثر على الإستجابات الفيزيولوجية للخلية . مثل عمليات النفوذية .

و - كما يوجد على الغشاء شوارد الكلس : إن الإتصال داخل الخلية عبر معلومات مباشرة يتقل من خلية إلى أخرى بفضل الأعصاب أو الهرمونات السائرة . وقد أثبتت الدراسات إرتباط ذلك بدور «CAMP» وشوارد الكلس ونبة تركيز الكلس داخل الخلية أقل من خارجها وللمحافظة على هذه الوضعية الضرورية بواسطة خميرة الـ«Atpase» المنشطة الموجودة في الغشاء البلازمي وهذا ما يعرف بمضخة الكلس «Calcium Pump».

ز - كما يوجد على الغشاء « مستقبلات Receptors » تؤدي إلى إستجابة الخلية الفيزيولوجية أو الكيماوية حسب نوع المعلومات المستقبلة . وفي حالة تعطيل هذه المستقبلات فلا يمكن أن تحدث الإستجابة ذكرنا أن حركة المواد والمعلومات تتم في الإتجاهين الداخلي والخارجي عبر الغشاء ولهذا لا بد من توفير نوع ما من النفوذية ، وبالفعل يتصف الغشاء بنفوذيته لنوعين من المحاليل الدهنية التي تتطلب وجود ثقب أكبر مما هو الحال للمحاليل المائية .

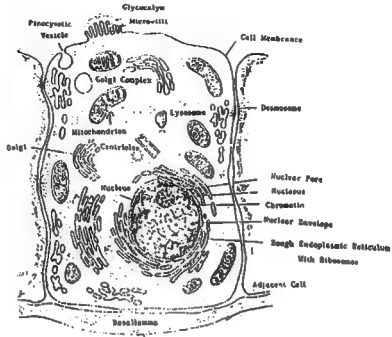
وتتم عملية العبور هذه أو « الإنتشار » بعدة طرق هي :

أ - طريقة سلبية «Passive»: ان الإنتشار السليبي أو التلقائي للمواد يعتمد على إختلاف تركيز المحلول على جانبي الغشاء النفاذ ، وهذا ما يعرف بالفارق الكيماوي ، وغالباً ما يوجد أيضاً فرق في الجهد .

ب - طريقة فعالة «Active»: يتم انتشار بعض المواد بفعل الطاقة التي تبذلها الخلية لتحقيق ذلك .

ج - الجريان الجلي «Bulk Flow»: يمكن أن يحتوي الغشاء على عدد كبير من الثقوب مما يساعد على سرعة إنتشار المواد بإتجاه التيار المحلول .





الخلية الحيوانية بشكل عام انشائية - حوشة تشظيطا كما ترى بالمجهر الالكتروني

Adjacent Cell	خلية مجاورة	Lysosome	ليوسوم
Lasal Lamina	الرقانة القاعدية	Microvilli	المصليات الدقيقة
Cell Membrane	غشاء الخلية	Mitochondrion	ميتوكوندريون
Centrioles	اجسام مركزية	Nucleus	النواة
Chromatin	كروماتين	Nucleolus	النوية
Desmosome	ديزوسوم	Nuclear Pore	ثقب النواة
Golgi Complex	جهاز جولجي	Nuclear Envelope	غلاف النواة
Glycocalyx	كاس شعري	Pinocytotic Vesicle	حويصلة متقطعة

من كتاب : علم الحيوان العام . د . فؤاد خليل وزملائه

د- الإمتصاص الخلوي « Pinocytosis »: إن العبور المنتخب وغير المنتخب للمواد الذائبة في المحيط الخارجي للخلية يطمرها غشاء البلازما وانفصالها عن الجيب الخارجي لتكون حويصلة حرة داخل الخلية تعرف بالإمتصاص الخلوي أو شرب الخلية « Cell Drinking ».

## II - الهولي ( السيتوبلازم ) Cytoplasma :

إذا كان الغشاء يوجه الحركة من وإلى داخل الخلية « فإن السيتوبلازم يقوم هو الآخر بمعظم أعمال الخلية . ويختلف تركيبه في الخلايا ذات الوظائف المختلفة كما أنه لا يتجانس في أي خلية « وهو يحتوي على جسيمات متنوعة هي :

### أ - الحبيبات الخيطية Mitochondrion :

على شكل عصا طولها ٣ - ٤ ميكرون . وتحتوي الخلية على آلاف الحبيبات . وقد ظهر الميتوكوندريا تحت المجهر الإلكتروني على شكل حويصلة مليئة بالسائل « ويحيط بها غشاء مخاطي ثنائي الجدار يبلغ سمكه حوالي ١٨٠ أنغستروم .

- ويتم داخل الميتوكوندريا أكسدة المواد الغذائية ، فمثلاً يتم تحويل السكريات إلى «Pysuvic Acid» خارج الميتوكوندريا ، ولكن أكسدة Pysuvic Acid والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية تتم داخل سائل الميتوكوندريا .  
- كما أنه يتم تخزين الطاقة من الـ «ATP» ( Adenosin Tri Phosphats ) في الغشاء الداخلي للميتوكوندريا ، وتستهلك الـ «ATP» في عمل المركبات الخلوية ونقل المواد والتقلص وغير ذلك ، ولهذا فليس من الغريب أن يطلق على الميتوكوندريا « بيت الطاقة » للخلية .

### ب - الجسيمات الحالة Lysosomes :

وهي ذات أشكال بيضاوية أو غير منتظمة وتكثر خاصة في كريات الدم البيضاء والخلايا البلعمية . وتمتليء الليزوزومات بخمائر نشطة تستطيع

تحليل البروتينات وعناصر الوراثة «RNA و DNA» والسكريات ويبدو أن عملها الأساسي هو التحليل أو الإذابة . فهي تحتوي على خمائر نشطة تستطيع تحليل المركبات الكيماوية المعقدة إلى أبسط منها ، ففيها تتم عملية الهضم ، وهي تعمل على تحليل بعض مكونات الخلية مثل اليمتوكوندريا والشبكة الداخلية ، كما إنها يمكن أن تعمل على تحليل الخلية نفسها ، وذلك بإفرازها خمائر فعالة تعمل على تحليل أو إذابة غشاء الخلية وربما بدا هذا أمراً خطيراً ، غير أنه مفيد جداً في بعض الأحيان ، وذلك عندما يكون لا بد من إستبدال الخلايا القديمة بخلايا جديدة . ولهذا يدعى الجسيم الحال باسم « محفظة الإنتحار » . إن زيادة فيتامين A يؤدي الأنسجة الضامة بسبب تأثيره على غشاء الليزوزوم ، بينما هرمون الكورتيزون «Cortisone» يعمل على تدعيم وتثبيت أغشية الليزوزومات .

#### جـ - جهاز جولجي Golgi Apparatus :

هو عبارة عن جسم يقع قرب الشبكة الداخلية الناعمة ، وقد سمي بإسم العالم الإيطالي الذي اكتشفه وهو «Camillo Golgi» . ويظهر تحت المجهر الضوئي على هيئة منطقة غامقة اللون في سيتوبلازم . أما تحت المجهر الإلكتروني فيظهر على هيئة مجموعة من الفجوات المنبسطة التي تتصل بالشبكة الداخلية الناعمة بواسطة عدد من الحويصلات المحتوية على حبيبات إفرازية . ويختلف في مظهره من خلية لأخرى ، وفي المادة يحيط جهاز جولجي بأحد أطراف النواة . وفجواته السطحية ( العلوية ) متفخخة ودائرية ، أما السفلية فمنبسطة وناعمة « وغشاؤها ثنائي الجدار .

ويدور أن الوظيفة الأساسية لهذا الجهاز هي الإفراز وإنتاج المواد داخل الخلية ، وذلك بسبب وجود الحبيبات الإفرازية ملتصقة به ، وقد يكون ذو وظيفة إفرازية عالية كما في خلية «Goblets» في الأمعاء وفي الخلية العينية «Acinar» في البنكرياس .

وقد تم التأكد من هذه الوظيفة بواسطة التصوير بالمواد الملونة ، فإفراز

الخلية كله عبارة عن جليكو بروتين «Glyco - Protein» أي بروتين متحد مع السكريات ومن ثم تتأثر الخلية . وهكذا فإن جهاز جولجي يشكل الممر الإجباري لجميع المواد التي تفرزها الخلية . ويتم هذا الإفراغ عن طريق الحويصلات الواسلة بين الجهاز وسطح الخلية . وهكذا يمكن أن نلخص وظيفة جهاز جولجي على أنها إضافة السكريات للبروتينات وتكوين المركب النهائي ثم طرح هذا المركب خارج الخلية عبر الحويصلات الواسلة مع السطح .

#### د - الشبكة الداخلية Endoplasmic Reticulum :

وهي عبارة عن أنابيب وحويصلات توجد وسط السيتوبلازم ، يبلغ سمك غشائها حوالي ٥٠ أنجستروم ويوجد في وسطها فحة مركزية ضيقة تدعى « الحوض Cisterna » وهذه الحويصلات متصلة مباشرة مع سطح الخلية ، وتتصل فيما بينها بواسطة الحوض . وغشاؤها متصل بغشاء النواة ، وتوضع على غشائها حبيبات غنية بحامض الريبونوكليك «Ribonucleic Acid» تدعى الريبوزومات . ويتم صنع هذه الريبوزومات من طرق النواة وتقوم هي بصنع البروتينات . ونظراً لتوضع الريبوزومات على الشبكة يطلق على هذه الأخيرة اسم الشبكة الخشنة والوظيفة الأساسية للشبكة هي فصل ( عزل ) ونقل البروتينات التي صنعتها الريبوزومات ، ومعظم هذه البروتينات ليست مصنوعة لحاجة الخلية نفسها وإنما هي للإفراز الخارجي ، وبعض هذه البروتينات يشتمل على الخمائر الهضمية والهرمونات . وهكذا فتعتبر الشبكة جهاز نقل داخلي يعمل على تسهيل حركة المواد من جهة إلى أخرى داخل الخلية ، ويلاحظ أن الشبكة تتصل بغشاء النواة عبر ثقب في هذا الغشاء تسمح بمرور المواد من النواة إلى السيتوبلازم وبالعكس وهناك بعض الشبكات الداخلية التي لا يوجد عليها حبيبات الريبوزوم . ولذلك تدعى الشبكة الداخلية الناعمة «Smooth Endoplasmic Reticulum» وهي غير متصلة بالشبكة الخشنة وقنواتها انبوبية الشكل أكثر منها منبسطة ويعتقد أن هذه الشبكة تقوم بصنع الدهون والهرمونات الستيرويدية «Steroids» .

## هـ- الريبوزوم Ribosome :

وهي عبارة عن حبيبات ذات ملمس خشن شكلها شبكي خيطي ، ويتراوح حجمها ما بين ١٠٠ - ٢٠٠ Å (انغستروم) وتلتصق بالسطح الداخلي للغشاء السيتوبلازمي أو على سطح الشبكة الداخلية الخشنة وقد سميت بهذا الاسم « ريبوزوم » لأنها تتألف من اتحاد حامض ريبونوكليك مع البروتين «Protein» + «Ribonucleic» (RNA)، وتوجد بكميات قليلة حرة في السيتوبلازم وفي الحبيبات الخيطية ( الميتوكوندريا ) ويبلغ عدد هذه الريبوزومات في الخلية الواحدة بضعة آلاف ، وهي تلعب دوراً مهماً في صنع وإنتاج البروتينات التي تشكل إفرازات الخلية .

## و- الجسم المركزي Centrosome :

وكما يدل عليه اسمه فإنه يتوضع في مركز الخلية ولا سيما في منطقة جهاز جولجي . وهو يتألف من جسمين هما «Centrioles» عبارة عن خليتين داخل هذا الجسم شكلها يشبه اسطوانة مفتوحة محاطة بتسعة خيوط طولية تتجمع في ثلاث مجموعات تلعب دوراً أساسياً أثناء عملية الإنقسام الميتوزي «Mitosis».

## III النواة Nucleus :

تحتوي كل خلية على نواة أو أكثر توجد وسط السيتوبلازم ، وتختلف النواة في الحجم والشكل والموضع من خلية إلى أخرى وهي تحتوي على ثلاثة عناصر هي :

### أ- النوية Nucleolus :

وهي عبارة عن مجموعة من الخيوط الدقيقة ذات شكل دائري . ليس لها غشاء يحيط بها « وتبج وسط السائل النووي .

وتحتوي النوية على كمية كبيرة من «RNA» ولذلك فهي تلعب دوراً أساسياً في إنتاج الريبوزومات وبالتالي تنظيم إنتاج البروتينات . ولهذا يطلق

عليها إسم ( ضابطة ايقاع الخلية) «Pace - Maker of Cell» قد تحتوي النواة على أكثر من نوية واحدة .

ب - الحبيبات الضابطة :

ذات شكل وحجم غير منتظمين وهي أصغر حجماً من النوية ولا توجد إلا في الخلايا النامية غير المتقمة أي في مرحلة الإستراحة . وتشتمل على الكروموزومات «Chromosomes» ( الصبغيات ) ذات الشكل الخيطي والتي تحتوي على الجينات الوراثية Genes التي تقرر الوراثة .

وبينما يوجد في النوية الـ «RNA» فإن النواة تحتوي على الـ «DNA» إختصاراً «Deoxy Ribo Nucleic Acid» الذي تقدر كميته بحوالي خمسة ملايين جين موزعة على ٢٣ زوج من الكروموزومات ( ٤٦ كروموزوم ) ويعمل الـ «DNA» على تحديد نوعية التركيب الكيميائي لآلاف الخمائر اللازمة لتوفير الطاقة الضرورية لتحديد نوع الخلية وتزودها بالنموذج الوراثي لتعمل لنفسها نسخاً مضبوطة عن النموذج لكي تورثها لنسلها من الخلايا المتولدة .

جـ - السائل النووي :

يتكون من مواد بروتينية ولا شكل له ويملاً وسط النواة حيث تسبح فيه المكونات النووية ، وهو يلعب دوراً أساسياً في تهيئة المحيط أو الوسط المناسب لمكونات النواة وفي توفير المواد الغذائية اللازمة لها .

د - الغلاف النووي Nuclear Envelope :

وهو غلاف يتكون من طبقتين من الأغشية يتراوح عرضه ما بين ١٠ - ٣٠ نانومتر ، ويحتوي على فتحات وثقوب صغيرة .

وقد بين المجهر الالكتروني أن هذا الغلاف متصل عند بعض النقاط بالشبكة الداخلية في السيتوبلازم .

يمكن تعريف النسيج على انه مجموعة من الخلايا المتشابهة المظهر والمتصلة بعضها ببعض وتشكل وحدة آلية واحدة تقوم بنفس العمل ولكي يسهل على كل عضو من أعضاء الجسم القيام بوظائفه فإنه يحتوي على نوعين أو أكثر من الأنسجة المتخصصة والتميزة تركيباً ووظيفياً .

وتقسم الأنسجة إلى خمسة أصناف وهي :

- ١ - النسيج الطلائي ٢ - النسيج الضام ٣ - النسيج العضلي ٤ - النسيج العصبي ٥ - النسيج الوعائي - الدموي .

#### ١ - النسيج الطلائي Epithelial Tissu :

انه أبسط أنواع الأنسجة وهو ذلك النسيج الذي يغطي السطح الداخلي لجميع أعضاء الجسم وهو يتكون بأبسط أشكاله من طبقة واحدة من الخلايا التي تحتوي فيما بينها بعض الفراغات والأنابيب وهذا ما يؤدي إلى تسميته « بالطلاء الداخلي Endothelivm » وتتصل خلاياه بعضها ببعض . وترتكز على غشاء قاعدي بينما سطحها حر . وبعض هذه الأنسجة كيسي

الشكل وبعضها الآخر أنبوبي موصل للخارج أي ( القناة الهضمية ) والجهاز التنفسي والجهاز البولي وبعضها انبوبي وتقم الأنسجة الطلائية الى ستة أنواع هي :

#### أ - النسيج الطلائي المكعب Cuboidal :

وهو ذو خلايا مكعبة الشكل يتواجد بصيغة واضحة في الغدة الدرقية حيث يطن داخل الحويصلات وكذلك في الكلية حيث يبرز منها شعيرات دقيقة جداً وظيفتها الأساسية هي زيادة السطح الداخلي لإعادة امتصاص العناصر الموجودة في السائل داخل الأنابيب البولية .

#### ب - النسيج الطلائي الحرشفي Pavement :

وهو ذو خلايا خيطية الشكل أو كية كما هو الحال في تجويف البطن والرئة والمعدة والأمعاء والشعيرات والقلب . وهي تشكل بساطاً رقيقاً ورقيقاً « أقل من 2 مليمكرون » وهي تفرز سائلاً لزجاً لترطب وتسهيل الاحتكاك بين سطحي مع بعضهما البعض وهذا السائل يوجد أيضاً في المفاصل .

#### جـ - النسيج الطلائي العمودي Columnar Epithelium :

يتكون من خلايا طويلة ومتوضعة بشكل عمودي « مشكلة زوايا قائمة » مع الغشاء القاعدي وتوجد بصفة خاصة في الأمعاء حيث تقوم بدعم غيرها من الخلايا وبامتصاص المواد الغذائية الذائبة وهي لذلك مزودة ببرغابات صغيرة خملات « Microvilli » لكي تعمل على زيادة الامتصاص ويوجد كذلك في الكلية نواها بيضبة الشكل تتوضع قرب القطب القاعدي لذلك تبدو في الخلايا المتجاورة على هيئة صف واحد ذي لون قائم .

المسافة بين القاعدة والنواة مليئة بالمصورات الحبيرية والمسافة بين النواة والذروة مليئة بالحبيبات الافرازية . وقد تبدي هذه الخلايا تبدلاً ملحوظاً تصبح معه متفتحة البطن ضيقة الذروة ذات قاعدة متوسطة الامتداد مما يجعلها شبيهة بالكاس ولهذا تسمى أحياناً الخلايا الكاسية وهي البشرات



# ١- النسيج الطلائي

## Epithelial tissue



A- Cuboidal

## B- Pavement (Squamous)



## C- Columnar



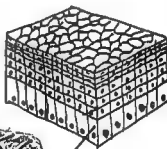
## D- Ciliated



## E- Glandular



## F- Stratified



# ٢- النسيج الطلائي

## Areolar tissue

## Collagen fibers

## Fibroblast

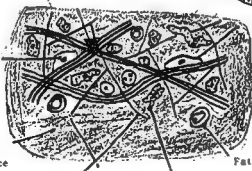
## Ground Substance

## Elastic fiber

## Macrophage

## Fat cell

## Formative layer of cell at base



الناثرة حساسة لأن الألياف العصبية الحية تنتهي فيها كما في البشرة الشمية .

وهي التي تشاهد في الأمعاء الدقيقة والغليظة والأقنية الناقلة للغدد الخارجية والافراز وكذلك في الحويصل الصفراوي .

#### د - النسيج الطلائي المهدب Ciliated Tissue :

وهي لا تختلف عن الخلايا العمودية إلا بإحتوائها على الأهداب المتحركة ، وقد تتكون هذه الأهداب صغيرة مهتزة أو كأسية مفرزة للمخاط يشكل المخاط المفرز طبقة تنفع في لزق ذرات الغبار الداخلة مع الهواء التنفسي وتعمل على ترطيب الهواء وتنفع الأهداب في طرد قطع المخاط المحتوية على الغبار للأعلى وقذفها خارج الجسم .

وفي الخلايا المهدبة والمبطنة لا تكون نوى الخلايا على مستوى واحد بل بعضها قاعدي والآخر مركزي والثالث جهة الذروة وهذه الخلايا تشاهد بصفة خاصة في الطرق التنفسية ولذلك تعرف باسم « الظهارة التنفسية » .

#### هـ - النسيج الطلائي الغدي :

تتصف هذه الخلايا الى جانب الشر والامتصاص بقيامها بوظيفة الافراز ، وتوجد في الغدد الافرازية والغدد قد تكون وحيدة الخلية مثل الخلية الكاسية في الأمعاء « وغدد كثيرة الخلايا في الغدد الخارجية الإفراز « اللعابية العرقية « والغدد داخلية الافراز ( الغدد الصم ) شكلها غالباً ما يكون هرمي أو مضلع أو مكعب . قاعدتها واسعة وذروتها ضيقة وقد يكون بين الخلايا فراغات تسير فيها المفرزات فتكون بمثابة قنوات ، تحتوي كثيراً من «RNA» والمصدرات الحيوية ، والشبكة الداخلية حيوية نامية في الغدد المفرزة لمواد بروتينية ويطراً على الخلية تبدلات شكلية حسب الزمن الذي هي فيه من عملية الافراز .

## و - النسيج الطلائي المبطّن : Stratified T.

وهي ظاهرة نخينة تتركب من عدة طبقات خلوية « العلوية منها خلاياها مسطحة والسفلى مكعبة أو اسطوانية مستندة على الغشاء القاعدي . والخلايا القاعدية نشيطة في الانقسام والتغذي بحكم موقعها على الغشاء القاعدي » فهي تولد بنية خلايا البشرة ولذلك تعرف باسم المولدة وفي الجلد تحويب حبيبات صباغية قنامينية ( ميلاتين ) فتأخذ هيولاهما لوناً بياً مسود وتفرز هذه المادة الملونة من الخلايا القاعدية فتسمى « مولدات الصباغ القنامين » . الخلايا الشكل . نواها كروية « هيولاهها واثمة مجهزة بليفات ضيقة تكثر فيها جور أو اشواك الوصل فتسمى الخلايا الشائكة وتتر هذه الخلايا أجواف الفم والبلعوم والمريء وقسم من الحنجرة ومجرى السمع الظاهر والمهبل وعق الرحم والاحليل والأعضاء التناسلية المؤنثة .

## ز - النسيج الطلائي المتدرج أو الإنتقالي Transitional Epithelium :

وهو نوع من النسيج الطلائي المحوّر ، ويتكون من عدة طبقات من الخلايا ذات أحجام متساوية تستطيع تغير شكلها حسب الظروف ، ويوجد هذا النسيج في الفجوات والأنابيب المعرضة للتمدد مثل المثانة والحالبين وحوض الكلية .

## وظائف الأنسجة الطلائية :

مما تقدم نلاحظ أن هذه الأنسجة تقوم بعدة وظائف هي :

### « الحماية :

فهي تقوم بحماية الطبقات التحتية من الأضرار الخارجية « كما في بشرة الجلد ، وتحمي الأعضاء الداخلية بمنعها دخول الذرات والمواد الغريبة عبر الممرات التنفية والقناة الهضمية والجلد .

- زيادة المقدرة على الإمتصاص :

وذلك لانها مزودة بزغابات صغيرة متوضعة على طول السطح الداخلي  
كما هو الحال في الأمعاء .

- الإخراج :

تقوم بطرد المواد العالقة والشوائب في الممرات والقنوات بفضل حركة  
الأمعاء التي تكسو سطحها الداخلي .

- الإفراز :

حيث تقوم بإفراز معظم السوائل البدنية مثل العرق واللعاب والدموع  
والسائل المخاطي داخل الأمعاء .

- الإستقبال :

إذ تقوم باستعمال المنبهات والإثارات وترسلها عبر الإنسيالات العصبية  
إلى الجهاز العصبي المركزي ليحلل على أحداث الإستجابة اللازمة ،  
وهكذا تلعب دور « المستقبلات Receptors » .

- التكاثف :

٢ - النسيج الضام Connective Tissue :

وهو النسيج الذي يؤمن الاوتباط بين الأنسجة المختلفة ويؤمن لها  
احتياجاتها ويزيد من فاعليتها الدفاعية .

وهذا النوع من الأنسجة هو الأكثر إنتشاراً في الجسم ، ويتركب هذا  
النسيج من ألياف وخلايا متوضعة في مادة أساسية عديمة الشكل ذات صلة  
بالأوعية الدموية واللمفاوية .

وللنسيج الضام أنواع مختلفة حسب كثافة وحالة كل عنصر من العناصر  
المكونة له ( الألياف ، الخلايا ، المادة الأساسية ) . وبناء على ذلك قسم  
النسيج الضام إلى :

- نسيج ضام رخو ونسيج ضام كثيف تبعاً لكيفية توزيع الألياف فيه بشكل متناثر مبشتر أم بشكل متقارب وحزمي . وهناك أنواع من النسيج الضام تمتلك صفات خاصة ولذلك فهي لا تدخل في التصنيف العام .

مثال ذلك : النسيج الضام المخاطي والمرن والشبكي والصباغي والشحمي وغيرها .

## ١ - النسيج الضام :

يشق هذا النسيج من الوريقة المتوسطة «Meroderm» ويتركب من عناصر ثلاث هي :

أ - الألياف

ب - الخلايا .

ج - المادة الأساسية .

## أ - الألياف :

وهي ثلاثة أنواع هي :

- الألياف المولدة للفراء وتظهر هذه الألياف بالمجهر الضوئي إما مفردة داخل النسيج الضام بطول غير محدد وعرض بين ١ - ١٠ ميكرون أو أنها تظهر بشكل حزم شريطة مستقيمة أو متموجة بعرض يتراوح بين ٣٠ - ٥٠ ميكرون . وهذه الألياف غير متفاعلة مع بعضها وهي مضاعفة الكسر للنور وتتلون بالايوزين . يتكون الليف الدقيق من مجموعة من الوحدات الصغيرة تسمى تروبوكولاجين طولها ٢٦٠٠ انجستروم وعرضها ١٥ وتتكون ذرة التروبوكولاجين من ثلاثة سلاسل من عديدات الببتيد ملتفة حول بعضها بشكل حلزوني ، وترتبط مع بعضها البعض بروابط هيدروجينية وترتبط كل سلسلة من سلاسل عديدات الببتيد من ١٤ حامض أميني أهمها : الغليسين ، والغلوكامين ، والأرجين ، والهيدروكسيلزين والهيدروكسي

برولين . وتتحلل هذه الألياف ببعض الخمائر الحالة للبروتين مثل الكولاجيناز والترسين .

B - الألياف الشبكية ، تعود تسميتها إلى شكلها تحت المجهر الضوئي إذ تظهر بمظهر ارق من الألياف المولدة للغراء وبشكل شبكة متفرعة ومتفاغرة مع بعضها . وهي تتكون من ذرات التروبوكولاجين نفسها ولذلك جمعت مع الألياف المولدة للغراء .

تسمح الألياف الشبكية الدقيقة المتواجدة حول الاوعية الدموية الشعرية والغدد وقرب الغشاء القاعدي بالمبادلات الغذائية بين هذه الأعضاء والنسيج الضام حولها ، ويمكن أن تتحول في بعض الحالات المرضية أن تتحول إلى ألياف مولدة للغراء مسببة التليف والتصلب والتشمع .

- الألياف المرنة : هي ألياف رقيقة وطويلة ، يتراوح قطرها بين ٢ ، ٠ - ٢ ميكرون وهي كاسرة جداً للنور ، ذات لون اصفر ، لا تهضم بخميرة الترسين وإنما بواسطة خميرة خاصة هي خميرة المرنين ، وهي لا تتلون بالأبوزين وإنما بالأورسئين والرايزورسين . تتكون كيميائياً من نوعين من البروتين : الأول غني بالسيستين وحامض الغلوتاميك ، والثاني هو المرنين الذي يحتوي على مجموعة من الأحماض الأمينية مثل الغليسين والبرولين والغالين ويحتوي الليف المرن كذلك على الكولسترول الذي يعطيه اللون الأصفر ، وهو لا يحتوي على أملاح معدنية .

ب - الخلايا :

يحتوي النسيج الضام على خلايا عديدة تلعب دوراً هاماً في وظائف الجسم بعض هذه الخلايا أصلية في هذا النسيج وبعضها الآخر هاجر من الأوعية الدموية .

١ - \* ) الخلايا الأصلية :

بعضها ثابت وبعضها متحرك أهمها :

## A - الخلية المصورة لليف :

من الخلايا النابتة ، شكلها مغزلي متطاوّل وغشاؤها الهيولي دقّين ،  
نواتها مغزلية ذات كروماتين حبيبي .

تتكاثر هذه الخلايا بشدة في بعض الأحوال المرضية مثل الإلتهابات  
والتندبات وهي تميّز بتركيبها للألياف المولدة للغراء والاليف المرنة التي لا  
تعمّر طويلاً إذ سرعان ما تتحلّل بفعل خميرة الكلاجيناز وتطرح حاصلات  
هذه العملية مع البول .

## B - الخلايا البالعة :

أقل من الخلايا المصورة لليف وهي اما ثابتة أو متحركة نواها أصفر  
وأشدّ إصطباحاً . هيولاها قليلة . تكثّر حولها الأوعية الدموية الشعرية وفي  
محيط السّمحاق وحول الغضروف وهي قادرة على الحركة والبلع بسهولة  
بفضل أرجلها الكاذبة التي ترسلها في كل إتجاه لتحيط بالأجسام الغريبة  
الصلبة أو السائلة أو الجراثيم والكريات الحمراء الهرمة . وهي قادرة على  
ابتلاع ذرات الغبار وذرات الخضاب الدموي . أو الأصبغة الى جانب القدرة  
على ابتلاع الأجسام الغريبة فانها تلعب دوراً هاماً في المناعة والدفاع فهي  
تستطيع ضبط المستقبلات ثم إبراز الأجسام المضادة لتؤثر عليها .

## C - الخلايا البدينة :

ماسستوزيلين : أي الخلايا المتسرّحلة لضخامتها وإمتلاء هيولاها  
بالحبيبات ، نواتها مركزية ، وهي غنية بالهيارين المضاد لتخثر الدم ، كما  
إنها غنية بالهستامين الذي تطلقه في حالة التحسّس مثل الاصابة بالشرى  
والربو فيوسع الأوعية الدموية ويزيد نفوذيتها فتكون الوذمة .

## D - الخلايا الشحمية :

توجد في الأنسجة الضامة الرخوة أما مفردة أو مجتمعة على هيئة  
فصيصات شحمية « تشبه في بداية حياتها الخلية المصورة لليف ولكن مع

تقدم العمر تفقد إستطالتها وتكثور وتظهر فيها كرة شحمية مرنة مفردة تدفع بالهولي الى المحيط ، أما النواة فتبدو مندفعة وملصقة بجدار الخلية .

### ■ - الخلايا المتوسطة :

شبيهة جداً بالخلايا المصورة لليف ويصعب تمييزها عنها تتوضع قرب الاوعية الدموية الشعرية .

### ٢ - الخلايا المهاجرة :

تأتي الى النسيج الضام من الدم وتختلف كثافتها من منطقة إلى أخرى فهي عبارة عن خلايا غزيرة في النسيج الضام لمخاطيات أنبوب الهضم والتنفس وهي الخلايا اللمفاوية والمصلية ( البلازمية ) والخلايا الوحيدة النواة الكبيرة والخلايا المحصنة النوى .

### جـ - المادة الأساسية :

مادة عديمة الشكل تتوضع بين الخلايا والالياف ذات قوام لزج وذات بناء كيميائي معقد وهي تتكون من مواد أصلية ومواد إضافية تأتيها من الدم . وهي تبنى من البروتينات ، والمخاط المتعدد الكاكر الحامضي « وبروتينات سكرية ، وماء وأملاح معدنية .

### المخاط المتعدد الكاكر الحامضي :

الحامض الهيالوريني الموجود في سائل المفاصل والحبل السري للجنين ، وحامض الكبريت الغضروفي وهو أكثر لزوجة من الأول . يوجد خاصة في الغضاريف والأوتار العضلية وجدر الأوعية .

ويقسم الى نوعين : ١ - النسيج الضام الأصلي ٢ - النسيج الضام الهيكلي .

### أ - النسيج الضام الأصلي :

وظيفته ضم وربط أنسجة وأعضاء الجسم معاً .



وانواعه هي :

#### ١ - النسيج الضام الرخو الفجوي ( الخلالي ) Areolar Tissue :

وهو أهم هذه الأنواع وأكثرها إنتشاراً في الجسم . يوجد بين الأحياء وحول الأوعية والأعصاب وفي جدران القناة الهضمية والجهاز التنفسي والتناسلي والبولي . وهو يشبه القطن الذي تحشى به البضاعة الزجاجية « وأكثر خلاياه هي المصورة لليف والبالغة وأكثر أليافه هي المولدة للغراء « والمرة . مادته الأساسية كثيرة السيولة ، تبدو لذلك بشكل فجوات ليس لها بنية نسيجية معينة .

#### ٢ - النسيج الضام الكثيف غير المرتب ( الليفي ) Fibrous Tissue :

يتألف من ألياف مولدة للغراء تتوضع على هيئة حزم مبعثرة متقاطعة في جميع الإتجاهات تخللها بعض الألياف المنة « ويوجد في أدمة الجلد وأغمدة الأوتار والأعصاب ، وتحت ظهارة الأنابيب البولية . مادته الأساسية أقل مشاهدة من الضام الرخو . تتوحد أليافه البيضاء من مادة بروتينية تعرف بالكولاجين Collagen « تتحول بفعل الأحماض إلى مادة جيلاتينية .

#### ٣ - النسيج الضام الكثيف المرتب Dense Regular Connective Tissue :

تغلب في هذا النسيج الألياف على الخلايا والمادة الأساسية ، وتتوضع بشكل مرتب وفي اتجاه يتناسب مع الوظيفة التي يؤديها النسيج « فتسير جميعها بمنحنى واحد أو بحزم متوازية . ومن الأمثلة على هذا النوع :

#### أ - النسيج الوترى :

يبنى من حزم متوازية من الألياف المولدة للغراء ويشاهد بينها بعض الألياف المنة « وخلايا مصورة لليف ، النوى عصوية دقيقة ، والمادة الأساسية قليلة .

#### ب - النسيج الغشائي Mehdsonian Tissue :

يكون هذا النسيج الصفن والمحافظ العضلية ، تكثر فيه الألياف

المولدة للغراء على شكل حزم متوازية فيما بينها وعمودية على حزم السطح الآخر أو مائلة عليها .

#### ■ - النسيج المطاطي Elastic Tissue :

يتكون من الألياف سميكة وصفراء اللون ■ تكثر في جدران الأوعية الدموية وفي الأربطة «Ligaments» داخل الجسم لحفظ توازن الأعضاء فيه ■ وتوجد في القصبات الهوائية . وهو على شكل خيوط رفيعة متعرجة لائنة ، وتصطبغ بصبغة الأورسين «Orcein» وتتكون الألياف من مادة بروتينية هي الإلاستين «Elastin».

#### ■ - النسيج النخاعي Marrou :

هو النسيج الذي يشغل القناة المركزية للعظام الطويلة . ويقسم حسب فعالته ولونه إلى ثلاثة أنواع : أحمر ، أصفر ، سنجابي .

#### أ- النخاع ( النقي ) الأحمر :

يبدأ في التكون ابتداء من الشهر الثالث للحمل . وهو ذو حجم كبير ولا سيما عند الأطفال ، ويعمل في توليد الدم حتى السنة الخامسة من العمر يتحول بعد ذلك في مشاشات العظام الطويلة وفي العظام المسطحة الى نقي ( نخاع ) أصفر شحمي غير فعال . وهذا النخاع غني بالخلايا إذ يبلغ عدد الخلايا بين ٣٠٠٠٠ - ٣٠٠٠٠٠ خلية / ملم<sup>٣</sup> وتتجمع الخلايا المكونة للدم على هيئة مجموعات صغيرة ولذلك يكون منظر النخاع عادة غير متجانس .

يشارك في بناء النخاع عدة عناصر نذكر منها :

١ - النسيج العظمي الاسفنجي : يدعم هذا النسيج النخاع الناضج الفعال في مشاشتي العظم الطويل وهو يتكون من حجب متفاغرة رقيقة تترك بينها فراغات يتوضّع النخاع داخلها .

٢ - النسيج الضام : وهو من النوع الرخو ، تحيط أليافه المولدة للغراء بالجيوب الدموية ويعثر فيه على بعض الخلايا المصورة لليف .



نسيج خلالي



نسيج ليفي غير منتظم



نسيج ليفي منتظم



نسيج مرني



نسيج دهني

### انواع النسيج الضام الاسمي

محفظة (كبدية)



مادة خلالية

خلايا فبروفيسية

الياف صفراء مرنة



فبروفيسون

فبروفيسون زجاجي



محافظة (نخوة)

خلية فبروفيسية

غلبة عظمية

إنتاها مزي

مركبة

الياف بيضاء

فبروفيسون ليفي

قطاع مرني في العظم

### انواع النسيج الهيكلية

٣ - النسيج الشبكي الليفي : لا يمكن رؤية ألياف هذا النسيج إلا بعد تضريرها نترات الفضة « تبدو ملتوية أو مستقيمة » مفردة أو متشابكة .

٤ - النسيج الشحمي : يكون البناء الأساسي للمشاشات بعد سن الخامسة ، كما يكون ٥٠ ٪ من مجموع النخاع عند الكهول ، تنشأ الخلايا الشحمية من استحالة الخلايا المولدة للدم وللمعظم .

٥ - الجيوب والأوعية الدموية : النخاع غني بالجيوب والأوعية الدموية مثل الشريينات المتفرعة عن الشرايين المغذية للمعظم ، وتضرع بعد ذلك الى شعيرات تنتهي في جيوب دموية مبطنة بخلايا بطانية . وتفتح هذه الجيوب على أوردة دموية ذات خلايا بطانية نيرة .

ب - النخاع الأصفر :

وهو النخاع الموجود عند الكهول ، وتحول فيه الخلايا المصورة للدم وللمعظم إلى خلايا شحمية ، وتقل فيه الخلايا والألياف الضامة والجيوب والأوعية الدموية في الحالات الطارئة مثل النزف أو فقر الدم فإن هذا النوع قادر على العودة إلى النخاع الأحمر الفعال من جديد ويعمل في توليد الدم .

جـ - النخاع السنجابي :

عندما يفقد النخاع الأصفر صفاته الخاصة وتنقلب الخلايا الشحمية إلى خلايا ضامة ثابتة ولوعة بالألوان يصبح النخاع هذا سنجابياً . تقل في هذا النوع الأوعية والجيوب الدموية ويكثر فيها السائل الخلالي فيصبح رخواً أو تكثر فيه الألياف فيصبح قاسياً . وهذا النوع غير قادر للعودة إلى نخاع أصفر شحمي أو أحمر مولد للدم .

٦ - النسيج الشحمي Adipose :

هو عبارة عن نسيج خلالي محور Modified Areolar، يتكون من خلايا مستديرة على شكل أكياس ممتلئة بالدهن الذي يحل محل معظم بروتوبلازم الخلية .

وتوجد بعض الأنسجة الشحمية منذ التخلق في الحياة الرحمية «  
وبعضها الآخر هو وليد ادخار الخلايا المصورة لليف الشحم ، ويرى بعض  
العلماء أن هناك خلايا خاصة مصورة للشحم . ويتكون الشحم من ثلاثة  
مصادر هي :

أ - الأحماض الدهنية : وهي التي تنجم عن هضم الدم السوارد  
للجسم مع الغذاء .

ب - الأحماض الدهنية المركبة : وهي التي تصنع على حساب  
الجلوكوز في الكبد ، ومنه تنتقل إلى النسيج الشحمي على شكل مواد  
بروتينية دسمة ( ليوبروتين ) .

ج - غليسيريد ثلاثي : يتركب في الخلايا الشحمية نفسها من  
الكربوهيدرات ويعتبر الأنسولين على رأس الهرمونات ذات العلاقة باستقلاب  
الدهون لأنه هو الذي يؤثر في مقدار تركيب الأحماض الدهنية على حساب  
الجلوكوز ، كما أنه العامل الأصلي المشرف على مقدار اختزان الجلوكوز  
في الجسم على شكل جليكوجين كما أن الأنسولين ذو علاقة كبيرة في  
إيصال الجلوكوز إلى خلايا الجسم وخاصة الخلايا الشحمية .  
ويتواجد بكثرة في بعض الأماكن في الجسم مثل :

- تحت الجلد Subcutaneous .

- حول الأحشاء الباطنية كالكلية والقلب والمسايقا .

- Mesentery, Casdise and Perisnal fat .

- بين العضلات Intesmus Cular Fat .

- حول الأعصاب والأوعية الدموية .

وبصفة عامة يوجد النسيج الدهني في جميع أنحاء الجسم ما عدا  
بعض الأماكن مثل تحت الجفن وفي القضيب وداخل فراغ الجمجمة ، وهو  
لا يخزن في الكبد إلا في الحالات المرضية .

## أهم وظائف النسيج الدهني :

أ - يعتبر مخزوناً للطاقة الحرارية . إذ يتحول دون فقدان الحرارة الداخلية .

ب - يشكل مادة عازلة وواقية للجسم ، فيمنع تأثير الحرارة الخارجية على الجسم ، وبقي الأجزاء التي تحته من تأثير الصدمات .

ج - ملء الفراغات الموجودة بين أعضاء الجسم وبهذا يعمل كوسادة داعمة وناعمة لها .

د - تشارك خلاياه في عمليات الإستقلاب الغذائي ويقع نشاطه تحت تأثير الغدد الصم كالنخامية والكظرية والتاسلية .

ويتكون الدهن داخل سيتوبلازم الخلية على شكل حبيبات صغيرة تملأ الخلايا وتدفع بالنواة والسيتوبلازم الى الطرف الآخر للخلية . ويشكل الدهن ١٠ - ٢٠ ٪ من وزن الجسم وترتفع هذه النسبة عند البدنيين . وتلعب التغذية دوراً أساسياً في تكوين النسيج الدهني فزيادة كمية الطاقة المعطاة للجسم على صورة مواد نشوية أو دهنية أو زيتية يؤدي إلى ترسيب الدهون وتكوين النسيج الدهني . وفي حالة الجوع ونقص كمية الطاقة المعطاة للجسم فإن أول ما يتأثر من الجسم هو النسيج الدهني ، إذ يبدأ الجسم باستهلاك دهونه المخزونة لتوليد الطاقة اللازمة .

## ٧ - النسيج الليمفاوي Lymphoid :

عبارة عن نسيج شبكي يتخلله عدد كبير من الخلايا الليمفاوية ، ويكثر وجوده في الطحال ، والغدد الليمفاوية والغدة الصعترية Thymus ، Lymphocytes وفي بصيلات مالبيجي بالكلى . وتعمل هذه الخلايا الليمفاوية على إنتلاخ الأجسام الأجنبية الداخلة للجسم متخلصه من أذاها . وهي تشارك في صنع الأجسام المضادة وتكوين المناعة في الجسم ويكثر في أعضاء اللمف كالطحال .

## ب - النسيج الضام الهيكلية :

قد تكون مادته الأساسية صلبة كما في العظام او نصف صلبة كالغضاريف ،  
وهو يقوم بالدعم ، والاسناد للجسم . وأنواعه :

### ١ - النسيج الغضروفي :

وهو عبارة عن نسيج ضام محصور Modified Connectives) ففي الجنين يكون الجهاز الهيكلية كله من الغضاريف ، ومع نمو الجنين تبدأ أجزاء منه في التحول الى عظام ، ويستمر هذا التحول في الإزدياد مع تقدم العمر ، ففي الانسان الكبير يكون جل الجهاز الهيكلية من العظام ، ويبقى أجزاء قليلة فقط من الغضاريف في مناطق الحركة ، ونهايات الضلوع ، والأذن ، والقصب الهوائية . وهي لا تحتوي على أوعية دموية ، وغالباً ما تغطي نهاياتها بطبقة سميكة من النسيج الضام . وتتكون الغضاريف من خلايا مستديرة أو شبه مستديرة أو مفلطحة أو مضلعة محاطة بمادة بينية Inter Cellular Substance) ويحتوي سيتوبلازم الخلية الغضروفية على فجوات وحببات دهن وكمية من الجليكوجين ويتخلل المادة البينية الياف الكولاجين Collagen) الرقيقة لدعم هذا النسيج ، وتتركب المادة البينية من الجليكوبروتين .

وفي بعض المناطق مثل صوان الأذن توجد الغضاريف المطاطية-Elastic Cartilage) . بينما في العمود الفقري توجد الغضاريف ذات الالياف-Fibrocartilage) . حيث ترتبط الخلايا الغضروفية بالياف الكولاجين .

### وظائف الغضاريف :

١ - تلعب دوراً في حركة الجهاز الهيكلية فتسهل حركة المفاصل دون اذى أو ألم .

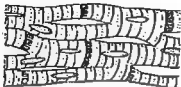
٢ - تلعب دوراً في نمو الجهاز الهيكلية طولاً وسمكاً . وإذا حدث جرح لإنسان بالغ في منطقة غضروفية فإن هذا الجزء لا يتجدد ، ولكن تكون انسجة ضامة في هذه المنطقة



1 - عظمة طرية



2 - عظمة متقطعة (هيكلية)



3 - عظمة قلبية

### انواع العظام

من كتاب : مدخل الى بيولوجيا الانسان  
د . عايش زبنتون



شكل تخطيطي بين نظم عظم طويل  
الاجزاء وقد ظهر فيه احد الكودوسين

من كتاب : علم الحيوان العام  
د . فؤاد خليل  
وزملائه



من كتاب : مدخل الى بيولوجيا الانسان



ويعتبر فيتامين A ضروريا لنمو ونضج وتكلس الغضاريف ، أما فيتامين D فإنه حيوي جداً لتكلس العظام .

## ٢ - النسيج العظمي :

يتشكل النسيج العظمي عند الجنين على حساب النسيج الضام « والنسيج الغضروفي . ويعرف على أنه نسيج ضام محصور الى نسيج صلب بسبب تكلس محتوياته الداخلية من الكولاجين .

والعظام تشكل الهيكل في جسم الانسان وهي اما محورية Axial مثل الفقرات والضلوع والجمجمة والأرجل أو صفحية مثل عظام الكتف والحوض .

- وهي إما غشائية المنشأ : نشأت عن ترسيب الأملاح في الأنسجة البرنشمية مثل عظام الجمجمة .

- أو غضروفية المنشأ : نشأت عن طريق تكلس الغضاريف .

وهناك ثلاثة أنواع من الخلايا المختصة بعمليات نمو وتكلس العظام هي :

أ - خلايا الأستوبلاست « Osteoblasts » مسؤولة عن عمليات تكوين العظام .

ب - خلايا الأستوكلاست « Osteoclasts » وهي مسؤولة عن عملية امتصاص المواد المكونة للعظام .

ج - خلايا الأستوسيت « Osteocytes » وهي مسؤولة عن بقاء العظام في حياة مستمرة . وتتكون العظام من مواد عضوية وغير عضوية ، تختلف نسب هذه المواد من عظمة إلى أخرى ، وتبلغ نسبة الماء في العظم ٣٩,٠ ٪ . والمواد العضوية هو الكولاجين والسكليروبروتين « Scleroprotein » وغيرها . نمو العظام :

إن ظاهرة نمو العظام أو تكلس الغضاريف وتحولها إلى عظام هي

ظاهرة حيوية ودقيقة ومعقدة ، فمثلاً في العظام الطويلة نجد أن نهايات هذه العظام « Epiphysis » تكون نشطة في تكوين أنسجة غضروفية لأن خلاياها تتوضع بشكل طولي . بينما الخلايا المواجهة لنخاع العظام فإنها تموت » في حين نخفي الطبقات الدقيقة الغضروفية مخلفة تجاريف رقيقة للداخل تدخل فيها الشعيرات الدموية وخلايا الأستوبلاست التي تبقى مغمورة في داخل العظام وتتحول إلى أوستيوسيت « Osteocysts » . وهذا التجمع هو ما يسمى بنظام هارفس ويعاد تشكيله عند كسر العظام . وعملية التكلس ليست تحول النسيج الغضروفي .

العوامل التي تؤثر في نمو العظام :

١ - عوامل وراثية : إن طول أو قصر العظام وطبيعة نموها يتأثران كثيراً بالوراثة ، كالتقصير الوراثي في تمثيل املاح اليود العضوية كما في حالة الأقزام . بينما عند العملاقة يتاج فرط النمو بسبب زيادة هرمونات النمو وراثياً

٢ - أهمية الكالسيوم والفوسفور : ٩٩ ٪ من اجمالي الكالسيوم و ٨٠ ٪ من اجمالي الفوسفات موجودة غالباً في العظام . وهذان العنصران مهمان لتكوين العظام ، وهما على شكل كربونات وفوسفات الكالسيوم ، وهناك تناسب خاص وثابت بينهما ، إذ أن نسبة الكالسيوم إلى الفوسفور هي ٢ : ١ . أما إذا زادت نسبة الفوسفور عن الكالسيوم فيظهر لين في العظام .

وتلعب الكلى دوراً هاماً في تنظيم درجة الـ PH وبالتالي إفراز أو إعادة امتصاص كلاً من الكالسيوم والفوسفور .

٣ - الهرمونات : تؤثر هرمونات الغدة النخامية والدرقية والادرينالين والغدد الجنسية في نمو وتطور العظام .

فزيادة هرمون التيروكسين ( الدرقية ) يؤدي الى تضج مبكر للعظام مع قفل أو تكلس المفاصل فيقل بذلك النمو . والفرق بين

تأثير الشيروكسين وهرمون النمو STH هو أن الأول يؤدي إلى نمو العظام وسرعة نضجها ، بينما الثاني يؤدي إلى نمو العظام فقط . كما أن هرمونات جارات الدرقية وفيتامين د لهما تأثيرها في تشييط نمو العظام . بينما لوحظ أن الحقن بمركبات الـ ACTH أو «Glycocorticoles» تؤخر عملية بناء العظام والأنسجة الضامة وكذلك هرمون «Calcitonin» الذي تفرزه الغدة الدرقية يمنع إنتقال الكالسيوم من العظام الى الدم

أما هرمونات «Oestrogen» والـ «Cortisone» فهي مثبطة لنمو العظام إذا زاد إفرازها عن المعدل الطبيعي .

٤ - تأثير التغذية : من أكثر أنسجة الجسم حساسية بنوعية الغذاء ويشترط لنمو العظام توافر مستوى معين من الكالسيوم والفوسفور وفيتامين «  
في الغذاء .

ويعتبر فيتامين A مهماً في نمو العظام ، فنقصه يؤدي إلى تغير في شكل العظام ، أما زيادته فتؤدي إلى تحلل جسم العظام .

أما فيتامين د فيعتبر من الفيتامينات الأساسية اللازمة لنمو العظام الصغيرة شريطة توفر الكالسيوم والفوسفور ، ونقص هذا الفيتامين يؤدي إلى الإصابة بمرض الكساح عند الأطفال

كذلك فإن فيتامين C، يساعدان على سرعة نمو العظام . كما أن الحديد يؤثر بطريقة غير مباشرة كعامل مضاد لفقر الدم

### ٣ - النسيج العضلي Muscular Tissue :

يتألف من وحدات دقيقة هي الألياف العضلية ، وأهم خصائصها هي القدرة على التقلص مما يؤدي لقصرها وبالتالي لحركة الجسم والأعضاء .

تبنى الألياف من خلايا متطاولة جداً ذات أشكال تشبه الليف أو الخيط ؛ ولذلك سميت الألياف العضلية ، تتجمع الألياف العضلية فتشكل حزماً ، يربط بين الحزم نسيج ضام غني بالأوعية الدموية التي تنقل اليها المواد الغذائية

والأوكسجين ، وتتلقى منها حاصلات الاستقلاب . وتشكل العضلات من اجتماع الحزم العضلية ويتفاوت حجم العضلات تبعاً لعدد الحزم الداخلة في تركيبها . والألياف مرتبة باتجاه حركة العضلة .

ويقسم الى فئات ثلاثة هي :

١ - عضلات لمساء لا إرادية .

٢ - عضلات مخططة ارادية .

٣ - عضلات مخططة لا إرادية ( عضلة القلب ) .

١ - النسيج العضلي الأملس ( العضلات الملساء ) :

وهي غير إرادية ، وتتكون من خلايا عضلية لمساء مغزلية متطاولة تدعى الليف العضلي الأملس ، وهو مغزلي ذو وسط متفخ ونهايتين دقيقتين طوله ما بين ٢٠ - ١٠٠ ميكرون ، وعرضه ٥ - ٨ ميكرون ، قد يصل طوله في بعض الحالات كالحمل الى ٥٠٠ ميكرون .

ينى الليف العضلي الأملس من هولي ونواة وغشاء خلوي .

- فالهولي تبدو متجانسة مرصعة ببعض البقع النيرة الناجمة عن ذرات الجليكوجين . تتوضع فيها العضيات الحيوية متخذة شكلاً حبيباً أو عصوياً .  
وتحتوي على قليل من الصباغ العضلي «Myoglobin» . تبدو هذه الهولي مخططة بليفات عضلية متوضعة بشكل موازي للمحور الطولاني وهي مبنية من وحدات بروتيينية ذات شكل خيطي دقيق . ومن المعروف أن الليفات الأنخن والأقل عدداً تبنى من الميوزين ، والليفات الأثق والأكثر عدداً والمتفرعة تبنى من الأكتين .

- إن النواة في الليف العضلي الأملس مركزة متطاولة أو بيضية ، شبكتها الكروماتينية قليلة الكثافة ، وفيها نوية واحدة ، ذات جدار متعرج .

- أما الغشاء الخلوي : ففرق تدعّمه شبكة من الألياف المولدة للغراء ثخانتها من ٤٠٠ - ٨٠٠ انجستروم قد يزول من بعض المناطق فتلتحم الألياف

العضلية ببعضها البعض التحاماً مباشراً فتشكل منطقة تدعى نكسوس Nexus تلعب هذه المنطقة دوراً في تمرير السيالة العصبية من ليف لآخر . يقصر طول الليف العضلي الأملس أثناء التقلص . وتبدو فيه حزم الليفيات العضلية أكثر وضوحاً ، والليفيات أكثر إسقامة وتشخناً ، ويبدو الشخن على شكل موجات متوازية وموازية لمحور الخلية ولهذا يعرف بالتقلص التموجي .

أثناء التقلص تنشي أقسام الغشاء الخلوي للداخل لأن خيوط الميوزين تسحبها للداخل ، كما تتجمع بعض عناصر الهيولي مثل العضيات الحيوية قرب النواة ، ويبدى الغشاء النوري بعض التجمعات .

مشأ الليف العضلي الأملس ، نموه وتكاثره :

تنشأ الألياف العضلية الملساء من الخلايا المتوسطة التي تخسر إستطالاتها وتتأول هيولاهها فتصبح خلية عضلية ملساء .

تنشأ بعض الخلايا الظهارية من الوريقة الخارجية وتسمى الخلايا العضلية - الظهارية يزداد طول الليف العضلي في بعض الحالات كالحمل أو إزدياد التوتر الشرياني وهو يتألف من ثلاثة أنواع من الخلايا هي :

١ - الخلايا المنفرعة : وهي ذات إستطالات كثيرة توجد في الشرايين الكبيرة .

٢ - الخلايا العضلية الظهارية : ذات شكل نجمي وتوضع في محيط العنابت الغدية لبعض الغدد الخارجية الإفراز مثل الغدد اللعابية والدرقية والعرقية .

٣ - الخلايا العضلية المشبهة بالبشرة : يقرب شكلها من شكل العضلية الظهارية وتوجد في الوصل الشرياني - الوريدي ، ولذلك تدعى بخلايا الوصل .

إن عدد الأوعية الدموية في النسيج العضلي الأملس قليل ، وكثيراً ما نفقد « فتغذى عندئذ العضلات بالتشرب والارتشاح . وتسير الأوعية الدموية في النسيج الضام الخلالي بين الحزم المتجاورة فقط .

وتتغصب العضلات الملساء بواسطة الجملة العصبية النباتية ( الذاتية )  
ولذلك فهي غير إرادية . تعمل الألياف العصبية على تنية العضلة وتقل منها  
مختلف أنواع الإحساس . وتوجد العضلات الملساء في القناة الهضمية من  
متصف المريء حتى المستقيم « وفي المالك التنفسي ، في جدر الرغامي  
والقصيات « وفي المجاري البولية والتناسلية في الكويبات والحويضة والمخالب  
والمثانة والإحليل والرحم والتغيرين وكذلك في جدر الشرايين والأوردة والأقنية  
المفرغة للغدد .

والنسيج العضلي الأملس القدرة على البقاء طويلاً في حالة تقلص « دون  
أن تفقد العضلات قدرتها التقلصية ، وذلك بسبب بطئها في التقلص وعدم  
تعبها السريع كالمعضلات المخططة . ويشد تقلصها بالبرد أو بعض الأدوية  
كالأزرين .

## ٢ - النسيج العضلي المخطط ( العضلات المخططة ) :

تشكل العضلات المخططة ما يسمى « اللحم » وهي عضلات إرادية  
تحرك العظام وتسير الهيكل العظمي وتكبه شكلاً مناسباً وهي من مشتقات  
الورقة الوسطى . ويتواجد هذا النسيج بالإضافة للجذع والأطراف في الأقسام  
العليا للجهاز الهضمي والتنفسي والعين والأذن . وهو إرادي الحركة لونه أحمر  
وردي بسبب غناه بالأوعية الدموية والصباغ العضلي «Myoglobine»، خلاياه  
مسطولة تشبه الألياف تدعى الألياف العضلية بدلاً من الخلايا ، وإذا غليت  
العضلة المخططة بالماء الساخن بدت مكونة من اجتماع عدد من هذه الألياف  
تجتمع الألياف لتشكيل الحزمة ، وتجتمع الحزم لتشكيل العضلة . ولا تناسب  
القدرة الحركية للعضلة مع ضخامتها وإنما مع عدد الألياف الفعالة فيها . يحيط  
بالليف العضلي غشاء قاعدي ، ويتخلل بين الألياف نسيج ضام رخو يدعى  
غمد الحزمة الباطني «Endo Mysium» وتحاط الحزمة بنسيج ضام كثيف يدعى  
غمد الحزمة الظاهر «Peri Mysium» وتحاط العضلة بغلاف ضام ثخين لماع  
يدعى صفاق العضلة « Epi Mysium » .

الليف العضلي المخطط ذو شكل اسطواني أو موسوري ثخين ونهايتين دقيقتين مدينتين أو مفرعتان ، طوله ١٠ - ٤٠ ملم وعرضه ١٢ - ٧٠ ميكرون .  
تكشف النسيج الضامة الخلالية وتفرز في طرفي العضلة كما تتضخم فتشكل الوتر ويتألف من هيولي ونواة وغشاء .

أما الغشاء الخلوي فيدعى ساركوليم **Sarcolemma** ، يتألف من منطقتين داخلية وخارجية معزولتين عن بعضهما بمسافة ١٤٠ - ٢٤٠ انغستروم لتؤمن سهولة حركة الغشاء أثناء التقلص والإسترخاء . الطبقة الخارجية عبارة عن ليفات سابحة في مادة أساسية . أما الطبقة الداخلية فهي عبارة عن الغشاء الهوليوي وهذا يدعى بلازما ليمما **Plasma Lemma** ، يمتاز بقدرة على نقل النبيه العصبي الواردة ، ثم توزيعه على كافة أقسام الغشاء ، يساعد على ذلك الانثناءات الداخلية ، تلتقي هذه الانثناءات مع مثيلاتها من الطرف الآخر فتشكل القنوات أو الأنايب المستعرضة **Transverse Tubules** ، أو أنابيب T .

- أما الهوليوي العضلية : تدعى أيضاً ساركوبلازما فتحوي على العضيات الحيوية بغزارة تتوضع بشكل سلسلي قريبة من النوى وهي تفرز المواد الكيميائية ذات العلاقة بالتقلص مثل **ATP** .

الشبكة الداخلية المليئة : تتوضع قناتها بشكل موازي لمحور الليف فتعتمد مع الأنايب المستعرضة . تلتقي الأنايب المستعرضة مع أنابيب الشبكة الهوليوية المتسعة مرتين في الوحدة العضلية الواحدة وذلك في حدود القرص المظلم من طرفيه مع القرص النير ، يشكل من هذا الإلتقاء ما يدعى بالثلاثية **Triade** . تحتوي الهوليوي العضلية مكتنفات كيميائية مختلفة مثل الأدينوزين الثلاثي الفوسفور **ATP** والفوسفاجين والجليكوجين والخضاب العضلي وبعض الخماثر .

- تتميز الألياف العضلية بتوزع النوى في محيطها قرب الغشاء الخلوي ، يحوي الليف الواحد ٣٥ نواة في كل ١ ملم من طوله بيضية أو مفرزلية . وهي عبارة عن ألياف طويلة دقيقة لا يتجاوز سمكها ٢ ميكرون تدعى الليفات

العضلية وتتوضع الليفات موازية لمحور الليف العضلي ويتميز بكونها غير متجانسة المنظر إذ تتألف من أقسام نيرة وأقسام قاتمة ويسمى كل منها بالقرص «Disc» أو الشريط «Band» ، يتلو كل شريط قاتم شريط نير . وتتوضع جميع الأقراص المظلمة في جميع ليفات الليف الواحد على مستوى واحد ، كذلك الأقراص النيرة . مما يجعل الليف العضلي يبدو مخططاً عرضياً وطولياً .

#### البناء الدقيق للليفات العضلية :

يظهر المجهر الالكتروني أن الليفات العضلية مؤلفة من خيوط متناهية بالدقة تدعى الخيوط العضلية «Myofilaments» تتكون من مواد بروتينية بعضها الميوزين والآخر الاكتين . سمك خيوط الميوزين ١٠٠ أنغستروم وطولها ١,٥ ميكرون وتبتعد عن بعضها بمسافة ٤٥٠ أنغستروم وتتوضع ضمن القرص المظلم فقط وهي كاسرة للضوء وبسببها يدعى القرص المظلم بالقرص A (أ) أما خيوط الاكتين فهي أدق من خيوط الميوزين ( ٥٠ أنغستروم ) وطولها ٢ ميكرون وهي ستة أضعاف عدد خيوط الميوزين ، وتتوضع في القرص النير وتمتد داخل القرص المظلم وهي غير كاسرة للضوء ولذلك تسمى الأقراص I .

يحتوي القرص النير I في وسطه على خط قاتم متعرج يدعى خط اميبي أو خط Z ، فيقسم القرص الى قسمين ، ويدعى كذلك تيلوفرانغما «Telephragma» أو خط T ومعناها الجزء الطرفي ، وذلك لأنه محدود من طرفيه بخط Z ، وهي تشكل ما يشبه الجسور بين الخلايا الظهارية التي تتوضع على جانبيها الليفات الدقيقة .

#### مظاهر التقلص والإسترخاء في الليف العضلي :

لا تلتقي في حالة الإسترخاء العضلي نهايات خيوط الاكتين ( الأتية من نصفي القرصين النيرين ) والداخلية الى القرص المظلم من طرفيه بعضها مع بعض . أما في حالة التقلص فإن خطوط Z التي تستد عليها خيوط الاكتين تقترب من بعضها مما يؤدي لتقارب هذه النهايات من بعضها ، فينحني أو يصغر القرص H داخل القرص المظلم ، كما يتصغر أو ينحني القرص النير I



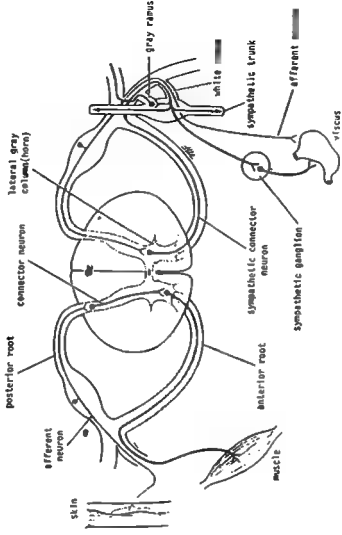
في حين يبقى القرص المظلم A محافظاً على طوله وهذا يعني أن وحدة الساركومير تقصر أثناء التقلص لتقارب خطي Z من بعضهما، وأن القصر يحدث على حساب القرص النير I والقرص H وسببه انزلاق خيوط الأكتين على خيوط الميوزين وليس عن تصغر أو قصر هذه الخيوط وعندما تسترخي العضلة تعود خيوط الأكتين إلى وضعها السابق وتعود الأقراص المظلمة والنيرة إلى شكلها السابق .

وقد دلت الأبحاث الحديثة على أن انزلاق خيوط الأكتين يعود إلى حركة جسور الوصل الممتدة بين خيوط الميوزين والأكتين . والنظرية الحديثة لآلية التقلص العضلي تتخلص في أن العامل المنبه للتقلص عندما يصل إلى الليف العضلي يستعمل منطقة الأنبوب المتعرض فيدخله إلى قنيات الشبكة الهيولية الداخلية حيث توجد الـ ATP المثبتة على شوارد الكالسيوم . يزيل الإستقطاب أثر هذا التبيه وتطلق شوارد الكالسيوم إلى الساركوبلازما مما يساعد خميرة الـ «Alpase» على تحويل هذا البروتين إلى ADP وتنتقل من جراء ذلك القدرة على تحريك جسور الوصل وتزليق خيوط الأكتين .

### ٣ - النسيج العضلي القلبي ( عضلة القلب ) :

عضلة القلب عضلة مخططة ولكنها غير إرادية ، إذ هي دائبة الحركة بصفة ذاتية ، وهي تحتوي على نوعين من الخلايا هما الخلايا العضلية القلبية والخلايا المنبهة لعضلة القلب .

١ - الخلايا العضلية القلبية : خلايا متطاولة اسطوانية الشكل ، تتفاغر مع غيرها من الخلايا العضلية المجاورة . ولها نواة واحدة مغزلية الشكل ومركزة . أما الهيولى العضلية ( الساركوبلازما ) فتتفرق من عناصر بروتينية متقبضة هي الخيوطان تتجمع مع بعضها لتشكل الليفات وهي مبنية مثلها من خيوط الميوزين النخينة وخيوط الأكتين الدقيقة . المصورات الحيوية كبيرة الحجم كثيرة العدد بالمقارنة مع الليف العضلي الجسمي تحتوي الهيولى على حبيبات جليكوجين أكثر من الهيولى العضلية الجسمية أما المواد البروتينية ( ADP والـ



دائرة المنعكس المعوي  
 إلى اليسار : المنعكس المعوي البطني  
 إلى اليمين : المنعكس المعوي في الجهاز المعوي الذاتي

**ATP** والفسفاجين والميوغلولين ) فوجودها مماثل في الألياف العضلية الجسمية .

يوجد في مكان ارتباط الخلية العضلية بالخلية المجاورة في الليف العضلي الواحد خط قاتم يدعى « الخط السلمي » لأنه يبدى أثناء مسيرته عرضاً تمرجات تشبه درجات السلم ، وهو بحري منطقة مغلقة ومنطقة تقارب وجيماً واصلاً .

٢ - الخلايا المنبهة للقلب : وهي تعمل على تنبيه ضربات القلب وتنقله إلى جميع أجزاء القلب وتوضع هذه الخلايا في :

١ - العقد الجيبية - الأذنية أو عقدة كابت فلاك .

٢ - العقد الأذنية - البطينية أو عقد نافارا .

٣ - حزمة هيس أو الحزمة ما بين البطين وفروعها في شبكة يوركج .

تختلف أشكال هذه الخلايا بعضها عن بعض ، وتوضع في حدود التماس فيما بينها أجسام وأصله ومسافات مغلقة . ولا يوجد في العضلة القلبية لوحات محركة كما في العضلات الجسمية .

٤ - النسيج العصبي :

يتكون النسيج العصبي على حساب الشخن الحادث في ظهر الوريقة الخارجية والمدعم باللوحة العصبية ، تحول هذه اللوحة إلى ميزابه عصبية حيث تلنحم أطراف هذه الميزابة في مرحلة جنينية متأخرة فيتشكل الأنبوب العصبي . يبدى هذا الأنبوب تضخماً في أحد طرفيه يشكل فيما بعد الدماغ ، والقسم الذي بقي محافظاً على هيئة الحبلية يشكل النخاع الشوكي .

يتربك الجهاز العصبي تشريحياً من قسمين كبيرين أحدهما مركزي ( الجهاز العصبي المركزي ) ويتألف من الدماغ الكائن في القحف ، والنخاع الشوكي الموجود في القناة الفقرية ، والآخر محيطي ( الجهاز العصبي المحيطي ) وهو يشتمل على العقد والألياف العصبية .

ويقسم الجهاز العصبي وظيفياً إلى قسمين رئيسيين يدعى الأول الجهاز العصبي الإرادي أو الجسدي ويعصب العضلات المخططة الهيكلية والعظام والجلد ، والثاني هو الجهاز العصبي اللاإرادي ( الذاتي أو النباتي ) ويعصب العضلات الملساء وعضلة القلب والغدد المفردة .

تنصف بعض خلايا النسيج العصبي إضافة على الإستشارة والنقل بالقدرة على الإفراز مثل الغدد الصم .

يتركب النسيج العصبي من :

١ - عصبونات ( وحدات عصبية ) .

٢ - خلايا الدبق الداعمة .

- العصبون : يبنى من ثلاثة عناصر :

- جسم الخلية العصبية .

- تغصنات أو تشجرات .

- المحور الاسطوانى .

أ - الخلية العصبية : وهي خلية ضخمة قد يبلغ قطرها ١٣٥ ميكرون ، شكلها يختلف بين مضلعة أو بيضية أو مكورة أو مخروطية . قد يخرج من هيولاها استطالة واحدة ( محور ) فتدعى خلية وحيدة القطب ، وقد تخرج منها استطالتان تمثل احدهما المحور والاخرى الفصين فتدعى ثنائية القطب . وقد يخرج منها العديد من الإستطالات فتدعى متعددة الأقطاب وهي أكثر الخلايا العصبية مشاهدة . لها نواة واحدة كبيرة باهتة ومركزة ومكورة أو بيضية الشكل « غشاؤها واضح الحدود ، قد تشاهد النواة مضاعفة او متعددة .

وتحتوي الخلية على كمية أقل من الهوليولي تنفر فيها الليفات العصبية والمصورات الحيوية . والليفات العصبية تبنى من خيوط دقيقة لا يزيد قطر الواحد منها عن ١٠٠ أنغستروم وفي الهوليولي مادة محبة للكروم تدعى جسيمات نيسل يكر على سطوحها الريبوزومات وهي نشيطة في توليد البروتين . يتبدل

شكلها وحجمها بين حالتي الراحة والتعب .

وتحتوي هيولي الخلية علاوة عن المصورات الحية على مكتنفات غير حية مثل القتامين ( ميلاتين ) لها غشاء هيولي رقيق « وتحاط الخلية العصية بغمد خلوي دقيقي .

ب- التفصصات أو التشجرات : تمتلك كل من الخلية وحيدة القطب وثنائية القطب على إستطالة عصية هيولية واحدة .

أما الخلايا متعددة الأقطاب فلها تفصصات متعددة . تخرج من جسم الخلية ثم تنفرع بعد خروجها الى فروع ثم تنفرع هذه بدورها وهكذا الى أن يتشكل ما يشبه تفصصات الشجرة . أما المصورات الحيوية فتتواجد على طول امتداد هذه التفصصات وتتكاثر في نهايتها . يغطي سطح التفصصات بوارز دقيقة تدعى الأشواك تمتلك جهازاً شوكياً يسهل مرور السائلة بين استطالات الخلايا العصبية المتجاورة .

تلقى هذه التفصصات التبهات الواردة اليها من المحاور الاسطوانية للمصونات الأخرى ثم تنقلها الى جسم الخلية التابعة لها . وتستطيع بسبب كثرتها أن تتلقى قدراً كبيراً من السالات العصبية الآتية من عصونات متعددة في وقت واحد .

ج- المحور الاسطواني (المحور) : هو استطالة هيولية مفردة طويلة . تبرز من جسم الخلية إزاء بروز صغير خال من جسيمات نيل أو انها تصدر عن إحدى التفصصات الهيولية . وهو أدق من الفصينات وأكثر طولاً منها .

تتسع الفروع التي قد تنفرع عنه وتشكل انضاحات تدعى ( البراعم ) تختلف طبيعة نهايات المحور الأسطواني حسب الأنسجة التي ينتهي اليها . فهي شبكية ومتسعة في البشرات أو محفظية أو على شكل السلال في النسيج الضام « ولوحات محركة في العضلات المخططة الهيكلية ، وقد نأخذنا هنا شكل المغازل .

يبنى المحور من نفس عناصر الهيولي العصبية ما عدا جسيمات نيل  
التي لا توجد فيه . تفرز فيه الليفات العصبية والمصورات الحيوية .

تدفع هيولي الجسم الخلوي إلى المحور يوماً ما طوله ١ ملم من  
العناصر الهيولية الجديدة ، فتكسب المحور تجدداً مستمراً أو تخلصه مما تراكم  
فيه من حواصل الإستقلاب عن طريق نقلها إلى جسم الخلية . وترد التنبيهات  
العصبية إلى المحور الإسطوانى عن طريق جسم الخلية . يمكن أن يستر هذا  
المحور بغلاف قوامه مادة النخاعين مصنع من قبل خلية دبقية .

■ يطلق على مكان توضع أجسام الخلايا العصبية وتعضائاتها والأجزاء  
الأولى من محاورها الإسطوانية في الجملة العصبية المركزية إسم « المادة  
الرمادية » .

ويطلق إسم النوى على المناطق التي تتكثف فيها أجسام الخلايا العصبية  
داخل المادة الرمادية . يحيط بالمادة الرمادية مادة تدعى « المادة البيضاء » وهي  
تبنى من المحاور الإسطوانية المعقدة بقصد النخاعين والمتوضعة أجسام خلاياها  
في المادة الرمادية . ويطلق على هذه المحاور اسم الألياف العصبية . وتحاط  
المادة البيضاء بمادة رمادية رقيقة تدعى القشرة .

النسيج العصبي الدبقى :

تكون خلاياه الهيكل الإستنادى للعناصر العصبية الأخرى كما تقوم  
بوظيفتي الترميم والتغذية في الجملة العصبية . ويتركب من خلايا مختلفة  
الأشكال « تنقسم إلى قسمين :

- خلايا الدبق الكبيرة .

- خلايا الدبق الصغيرة .

أ - خلايا الدبق الكبيرة : تشق من خلايا خاصة هي الأرومات  
الأسفنجية - العصبية وهي ثلاثة أنواع :

A - الخلايا السائية : شبه الخلايا الطلائية الساترة ، تمتلك في قطبها

المطل على لمعة الأنسب العصي اهداباً وفي قطبها القاعدي استطالات داعمة .

B - الخلايا الكوكبية : نجمية الشكل جسيمة ، نواها حويصلية « تصدر عن هيولاه استطالات عديدة يتركز بعضها على الأوعية الدموية . منها الكوكبية اللبغية ومنها الهولية .

C - الخلايا القليلة التغصنات : سريعة العطب كروية الشكل تنشأ منها استطالات دقيقة جداً ، توجد في المادتين الرمادية والبيضاء ، لها علاقة وثيقة بالأوعية الدموية الشعرية فتقوم بدور مغذي .

ب - خلايا الدبق الصغيرة : صغيرة نسبياً ، مضلعة الشكل « يصدر عنها استطالتان أو أكثر تفرع فيما بعد نواتها متطاولة غنية بالكروماتين ، مشتقة من الوريقة الوسطى « لذا تدعى ميزوغليا نشطة بالبلعمة .

وظائف الدبق العصبي :

١ - يؤلف هذا النسيج بخلاياه الممتدة الى جذر الأوعية الدموية الدماغية حاجزاً دقيقاً عصبياً يسمى « الحاجز الدموي الدماغي » .

٢ - تقوم خلايا الدبق بدور غذائي فهي غنية بالخمائر وتقوم بحفظ التوازن الشاردي للمراكز العصبية ولا سيما شوارد الصوديوم .

٣ - معظم الأورام التي تصيب المراكز العصبية إنما تصيب الخلايا الدبقية .

٤ - تقوم بدور افرازي في صنع السائل الدماغي الشوكي ، كما تعمل على الترميم والتعويض عن المادة العصبية المفقودة .

٥ - النسيج الوعائي :

عبارة عن نسيج سائل يتكون من ثلاثة أنواع من الخلايا تدور داخل سائل هو المصورة ( البلازما ) . أكثر هذه الخلايا عددا هي الكريات الحمراء R. B. ، C. Erythro Cys إذ يبلغ عددها خمسة ملايين / ١ سم<sup>٣</sup> ووظيفتها الأساسية

نقل الأكسجين إلى الأنسجة وطرح ثاني أكسيد الكربون .

وحلايا الكريات البيضاء «W. B. C. Leucocytes»، وهي أقل عدداً بكثير من الكريات الحمراء إذ يتراوح عددها بين ٥ - ١٠ آلاف / سم<sup>٣</sup> وظيفتها الأساسية مقاومة الأمراض بتحطيم الجراثيم الضارة .

والصفائح أو اللوحات «Platelets» يتراوح عددها ما بين ١٥٠ - ٣٥٠ ألف صفيحة لكل ١ سم<sup>٣</sup> وتلعب دوراً أساسياً في عملية تخثر الدم .



## تحضير المينة النسيجية للفحص المخبري

### Preparing The Tissue Sample For The Lab Test

الدراسة المجهرية تهدف إلى معرفة الصفات المجهرية للأنسجة سواء كانت سليمة أو مصابة « وسواء كان النسيج بشرياً أو حيوانياً أو نباتياً .  
وتشمل تحضير شرائح نسيجية ووضعها تحت المجهر وملاحظة التغير في تركيب النسيج وشكل الخلايا . ويتم تحضير هذه الشرائح على مراحل متعددة ، هي :

١ - أخذ قطعة النسيج المرغوب فحصه :

في أقل وقت ممكن ، بشرط أو مقص أو ملقط .

٢ - التثبيت : ( Fixation ) .

وهو إيقاف حياة الخلية مع إحتفاظها بجميع صفاتها من حيث الشكل وتركيب مكوناتها ، ويهدف التثبيت إلى :

- إعطاء النسيج المتانة الكافية لكي يتحمل بقية مراحل التحضير .  
كالقطع .

- إعطاء النسيج القدرة على تحمل درجة الحرارة العالية المتعملة في مرحلة إشباعه بالشمع .

- حفظ النسيج من التغيرات التي قد تطرأ عليه كالتفسخ ( الجراثيم ) والانحلال الذاتي ( الأنزيمات ) .

طريقة الشيت :

تقطع القطعة المأخوذة إلى ٢١ قطعة ذات حجم من ٣ - ٥ مم لينفذ إليها المثبت بسهولة ، ثم توضع في قنية زجاجية سعتها ١٥ ملم تحتوي على المثبت ، ويشترط أن تكون نظيفة ومحكمة الغطاء لمنع التبخر ، ويلصق عليها ورقة تحمل إسم المريض واسم النسيج ونوع المثبت .

ويجب أن يتصف المثبت بالصفات التالية :

١ - أن يكون نفاذاً .

- أن يكون غير ضار ولا يحدث أي تغير للنسيج .

- أن يكون ثابتاً يحتفظ بفعاليته لمدة طويلة .

- أن يكون قادر على إعطاء الصلابة للنسيج وحمايته من تأثير الجراثيم .

\* أنواع المثبتات :

١ - المثبتات البسيطة :

تتركب من مادة كيميائية واحدة ، مثل :

( أ ) الفورمالدهايد ( Formaldehyde ) .

( ب ) كلوريد الزئبق (  $HgCl_2$  ) .

( ج ) رابع أكسيد الأوسميوم ( Osmium Tetra Oxide ) .

( هـ ) الكحول الإيثيلي ( Ethyl Alcohol ) .

## ٢ - المثبتات المركبة :

( أ ) الفورمالين الملحي : ( Formalin Saline )

( ب ) محلول بونين ( Bonin's Solution ) .

( ج ) كلوريد الزئبق المائي المشبع ( Saturated aqueous Mercuric Chloride ) .

وبعد التثبيت يجب غسل النسيج من المثبت لمنع تمزيق النسيج أثناء القطع بفعل ترسب الكالسيوم ، ويتم غسل الكالسيوم بالطرق التالية :

- طرق كيميائية باستعمال اكالات الكالسيوم ( Calcium Oxalate ) وهي الأكثر استعمالاً .

- طرق فيزيائية : وذلك بوخز النسيج بإبرة .

- الأشعة السينية : تعريض النسيج للأشعة السينية .

## ٣ - مرحلة التجفيف : ( Dehydration ) :

أي نزع الماء بشكل تدريجي بواسطة الكحول أو الأسيتون أو الديوكسان ( Dioxane ) .

## ٤ - مرحلة الشفاف : ( Clearing ) .

جعل النسيج شفافاً ، وذلك بنزع الكحول ، الذي استعمل للتجفيف ، لأنه لا يذوب في البرافين المستعمل في المراحل القادمة كالإشباع والإدماج ، ويتم عملية الشفاف بالمحاليل التالية :

- الاكزيلين ( Exylene ) .

- البنزين ( Benzene ) .

## ■ - مرحلة الإشباع : ( Impergnation ) :

والهدف منها تحضير النسيج لمرحلة الإدماج ، وذلك بالانخراط من

محلول التشفيف وملء الفراغات بين خلايا النسيج بالبرافين ، وذلك بوضع النسيج في وعاء فيه برافين ثم يوضع في فرن عند ٥٢ - ٥٦ م .

#### ٦ - مرحلة الإدماج : ( Embedding ) :

يتم فيها تهيئة النسيج للقطع والساح للبرافين المصهور في الفرن بالتجمد والتصلب بين الخلايا ، وستعمل لذلك مقالب خاصة مقالب الطوب .

#### ٧ - مرحلة القطع إلى شرائح رقيقة : ( Sectioning ) :

وهي تلي مرحلة الإدماج بقصد الحصول على شرائح رقيقة من النسيج بواسطة « المبشرة » ( Microtome ) بحيث يمكن رؤية أجزاء النسيج تحت المجهر .

ويجب التأكد من دقة الإشباع والإدماج وخلو البرافين من البلورات ويجب إزالة مادة الإدماج الزائدة .

#### ٨ - لصق الشرائح على الزجاج : ( Mounting ) :

وذلك بإحدى الطريقتين التاليتين :

##### ( أ ) وضع قطرة من مادة لاصقة مثل محلول الألبومين : ( Albumin ) :

ويدعى جليسرول البومين ، ويحضر بمزج حجم معين من بياض البيض بحجم مماثل له من الجليسرول أو معجون النشا ( Starch Paste ) .  
توضع قطرة من المادة اللاصقة وتبسط على الشريحة الزجاجية بالإصبع ، ثم تمدد الشرائح النسيجية فوق هذه المادة اللاصقة ، ثم توضع الشريحة الزجاجية على صفيحة حارة درجة حرارتها أقل من درجة حرارة انصهار البرافين .

##### ( ب ) استعمال حوض مائي :

توضع الشرائح النسيجية في حوض ماء حرارته أقل من درجة حرارة

إنصهار الشمع بعشر ( ١٠ ) درجات مئوية » ثم توضع الشرائح الزجاجية عمودية بالقرب من الشرائح النيجية فلتصق بها فتحبب الشريحة وتجفف .

#### ٩ - مرحلة الصبغ : ( Staining ) :

الصبغ من الأعمال الأساسية ، لأنه يساعد على تمييز مكونات العينة بوضوح تحت المجهر ، ولا يمكن صبغها وهي مندمجة بالبرافين » لذلك لا بد من إزالة البرافين قبل الصبغ وذلك بغمرها في محاليل مذابة للبرافين مثل الأكريلين ( Exylene ) لمدة ٣ - ٥ دقائق ، ثم تغمر في الكحول المطلق تركيز ٩٦ ٪ لإزالة الأكريلين لمدة دقيقة ، ثم كحول ٩٠ ٪ ثم ٧٠ ٪ ثم ٣٠ ٪ لمدة ٣ - ٥ دقائق . ثم تغسل بالماء المقطر ، ثم توضع بالوعاء المحتوي على صبغة الهيماتوكيلين المحتوية على عنصر الصبغة الفعال المسمى « هيماتين » لمدة ٣ - ٥ دقائق . ثم تعرض للماء الجاري » ثم تغمر عدة مرات في الكحول ذو تركيز مرتفع تدريجياً ، يبدأ من تركيز ٣٠ ٪ إلى أن يصل إلى تركيز ٩٦ ٪ ، ثم تمرر ثانية في محلول الأكريلين ( Exylene ) لإزالة الكحول . ومن الصبغات المستعملة أيضاً صبغة كارمين « Carmines » ، والايوسين « Iosin » وليمشان .

#### ١٠ - ستر الشرائح بعد الصبغ أو مرحلة التركيب : ( Mounting ) :

وذلك بوضع كمية مناسبة من مادة التركيب فوق القطاع على الشريحة الزجاجية وتغطي بغطاء زجاجي يضغط عليه قليلاً ، ويوضع في حاضنة على درجة حرارة ٣٧ م لمدة ١٢ - ٢٤ ساعة لتصلب مادة التركيب ، ومادة التركيب هي :

( أ ) مائية مثل الجيلاتين أو الصمغ العربي مع جليسرول .

( ب ) راتنجية أو صمغية مثل بلسم كندا .

## ١١ - الفحص المجهرى :

يأتبع هذه الخطوات حسب الاصول تكون العينة النسيجية قد تحولت إلى شريحة ملونة ومثبتة على شريحة زجاجية جاهزة للفحص المجهرى .

\*\*\*

## تحضير العينة الخلوية للفحص المجهرى

### PREPARING THE CELLULAR SAMPLE FOR THE MICROSCOPIC

الفحص الخلوي يختلف عن الفحص النسيجي ؛ لأنه يعني تحضير شرائح الخلايا ميتة أو مصابة تكون في معظمها خلايا طلائية ( ظهارية ) مغلفة أو مبطنة لسطوح أعضاء الجسم ، وهي تهدف إلى التعرف على مظاهر التغيرات في تلك الخلايا كدلائل وبراهين على إصابات وأمراض معينة .

تؤخذ الخلايا التي تطلقها الأغشية الطلائية في عُنَات أو « لطخات » ( Smears ) من السطح الطلائي مباشرة أو من قنوات وتجاويف طبيعية مثل الفم والمهبل ، أو من سائل يفرزه الجسم مثل البول والبصاق والسائل المنوي . . الخ .

والدراسة الخلوية ضرورية في تشخيص حالات النمو الخبيث ( Malignancy ) في العديد من أعضاء الجسم كالجهاز التنفسي والمجاري البولية والتناسلية .

كذلك فإنه يمكن بواسطة دراسة « محبات » ( Frottis ) أو « لطخات » من المهبل في الأنثى تشخيص بعض الإضطرابات أو التغيرات في النشاطات الهرمونية في مراحل الدورة الشهرية .

## تحضير اللطخات :

يتم تحضير اللطخات على النحو التالي :

### ١ - سحب اللطخة من المريض :

يتم سحب عينات المهبل والصدر في مكان تواجد المريض « وترسل في وعاء يحتوي على مثبت إلى المختبر :

#### ( أ ) السحبات المهبليّة :

يتم سحب اللطخة من المهبل بواسطة « شفط » ( Aspiration ) الجزء الخلفي من المهبل باستخدام ماصة زجاجية ذات إنحناء بسيط من الأمام « وفي نهايته كرة مطاطية تعمل كمضخة ، ثم توضع اللطخة في وعاء فيه مثبت لتثبيت اللطخة .

ويمكن السحب من المهبل كذلك بواسطة مكشطة خشبية ( Spatula ) يتم فيها كشط الجدار الجانبي للمهبل ، وهي الأكثر استعمالاً .

#### ( ب ) سحبات عنق الرحم : ( Cervical Smear ) :

يستخدم لذلك منظار ( Speculum ) يدخل في المهبل حتى يصل الرحم ، ويدخل عبره مكشطة خشبية رأسها مغطى بقطن معقم ، ويتم كشط عنق الرحم .

#### ( ج ) لطخات البصاق :

يفضل أخذها في الصباح الباكر ، وبعد قحّة عميقة ، ويتم إعادة العملية ثلاث مرات على ثلاثة أيام متتالية ، وتفرد اللطخة على الشريحة بواسطة سلك أو ملعقة « ثم توضع في حوض فيه مادة مثبّنة لمدة ساعة أو ساعتين .

#### ( د ) سحبات أو « لطخات » البول وعصارة الممّدة :

يجب تليتها فوراً قبل أن تجف وإلا فقدت كثيراً من خصائصها .



توضع في أنابيب ثم تجري لها عملية طرد مركزي ( Centrifugation ) بسرعة ألفين دورة في الدقيقة لمدة عشرين دقيقة ، ثم يرمي السائل ، ويؤخذ الراسب ، ثم يفرد على شريحة ويوضع في المثبت ، ويجب أخذ الحيلة والحذر أثناء العمل خوفاً من انتقال العدوى لغني المختبر .

#### ٢ - الثبيت : ( Fixation ) :

بمجرد السحب يجب تثبيت اللطخة في مثبت قسوي ، وأهم محلول مثبت هو محلول بابانيكولاو ( Papa Nicalaou ) ، ويتكون من أثير وكحول تركيز ٩٥٪ بنسبة ١ : ١ ، توضع فيه اللطخة لمدة ١٥ دقيقة ، أو محلول زنكر المثبت .

#### ٣ - الصبغ : ( Staining ) :

بعد تثبيت اللطخة تنقل إلى محاليل كحولية ذات تركيز تنازلي من ٨٠٪ - ٧٠٪ - ٥٠٪ لمدة ٨ - ١٠ ثوان ، ثم توضع الشريحة في المحلول الملون مثل محلول هاريس لمدة ٤ دقائق ، أو محلول ( Orange G ) أو محلول ( EA 50 ) أو ( EA36 ) .

#### ٤ - وتغسل بعد ذلك بالماء .

٥ - ثم تغمر في محلول حامض الكلورديريك ( HCl ) تركيز ٥٪ إلى أن تظهر الأنوية مصبغة .

٦ - ثم تغسل بالماء لمدة ٦ - ١٠ دقائق .

٧ - ثم توضع في محلول كحول تركيز ٧٠٪ ثم تقسم في وعائين كحول تركيز ٩٠٪ لمدة ثوان .

٨ - ثم تشطف الشرائح في ٣ دوائر كحولية تركيز ٩٥٪ .

٩ - تصبغ في محلول ( EA ) لمدة ٢ - ٣ دقائق ثم تشطف في ٣ دوائر كحول تركيز ٩٥٪ .

١٠ - تكمل عملية التجفيف في محلول كحول ١٠٠٪ .

١١ - يتم تنقيتها في محلول ( Exylene ) ، وتركب النتائج

- نواة لونها أزرق ، خلايا حامضية - لون أحمر .

- خلايا قاعدية - لوناً أخضر « وكريات دم حمراء - بروتقالية

\*\*\*

## الفصل الثاني

الجهاز العصبي  
Nervous System



## تركيب الجهاز العصبي

يتألف الجهاز العصبي من عدد كبير من الخلايا العصبية التي تدعى كذلك العصبونات ( Neurons ) ، والوحدة البنائية في الجهاز العصبي هي « العصب » وهي تتألف من :

أولاً - جسم الخلية .

ثانياً - المحور الأسطواني ( Axon ) .

ثالثاً - التفرعات الشدية ( Dendrites ) .

أولاً - جسم الخلية العصبية :

يتراوح قطر جسم الخلية ما بين ٤ - ٥ ميكرون ، يحيط به غشاء خلوي يتكون من طبقتين من البروتين وبينهما طبقة من الدهن « سميكة حوالي ١٠٠ أنغستروم ، ويحتوي سيتوبلازم الخلية على العضيات التالية : الميتوكوندريا وجسم كولجي ، والغشاء الأنديلازمي ، والرايوسومات ، والألياف العصبية « والاكياس الصغيرة ، وأجسام نسل ( مجموعة ميكروسومات ) ، وكل خلية تحتوي على نواة بداخلها نوية . وهو موجود في

المادة السنجابية ونوى الجهاز العصبي المركزي .

## ثانياً - المحور الأسطواني :

قد يبلغ طوله متر ، وهو قليل الشعب « وقطره ثابت ، وهو خالٍ من أجسام نسل . معظم المحاور الأسطوانية تحاط بغمد ميليني ( نخاعين ) يدعى غمد شفان ( Schwan ) ويدعى المحور الميليني ( النخاعي ) ، وهناك بعض المحاور غير محاطة بغمد شفان الميليني فتدعى المحاور اللاميلينية وعبر هذا الغمد يتم تبادل الشوارد عند إنتقال النبضات العصبية ( Impulses ) ، كما أن هذا الغمد يلعب دوراً في تجديد الألياف العصبية وتنكسها ، فققدانه يحرم الخلية من خاصية التجدد في حالة إصابتها بأذية .

## ثالثاً - التفرعات الشجرية العصبية : ( Dendrites ) :

وهي عبارة عن زوائد أو استطالات سيتوبلازمية تخرج من جسم الخلية ، وتتأقصر قطرها كلما ابتعدنا عن جسم الخلية ، وتشعباتها غزيرة كي تزيد من السطح المعرض لاستقبال المنبهات من التشعبات الطرفية للخلايا التي تليها .

## أنواع الخلايا العصبية :

وتقسم الخلايا العصبية بالنسبة لعدد المحاور الأسطوانية إلى

ثلاثة أنواع :

( أ ) عصبونات وحيدة القطب : لها محور أسطواني واحد .

( ب ) عصبونات ذات قطبين : لها محوران أسطوانيان .

( ج ) عصبونات كثيرة الأقطاب : لها شجيرات عصبية غزيرة « وبعضها له محور أسطواني .

أما حسب الوظيفة فتقسم الخلايا العصبية إلى ثلاثة أنواع رئيسية «

هي :

( أ ) خلية عصبية حسية : تعمل على نقل الاحساسات من عضو الاستقبال الى الجهاز العصبي المركزي . وتنتشر على الجلد و اعضاء حية كالعين والاذن واللسان والانف .

( ب ) خلية عصبية محركة : تعمل على نقل الاوامر الى اعضاء الاستجابة التي قد تكون ارادية أو غير ارادية ، كالعضلات المخططة أو الملساء أو الغدد .

( ج ) خلية عصبية موصلة : تعمل على ربط العصبونات المتجاوزة .

وتجدر الإشارة إلى أن الجهاز العصبي لا يتكون كلياً من الخلايا العصبية فقط . بل هناك بين العصبونات خلايا بنائية مختلفة الأشكال والوظائف تدعى الدبق العصبي « Glia » وظيفتها نقل الاغذية والاكسجين الى العصبونات ونقل الفضلات من العصبونات الى الدم .





## خصائص الخلايا العصبية

تسم الخلية العصبية بخاصيتين هما :

١ - الإثارة والتهييج : ( Excitability )

وهي ذات مستوى منخفض للإثارة ، ومهما اختلف نوع المنبه فهي تخضع لقانون « الكل أو العدم » ، فإذا كانت شدة المنبه أقل من عتبة التنبه فلا تستجيب له ، ومجرد أن يصل المنبه عتبة التنبه فمهما كانت شدته فإنها تستجيب له ، وتعتمد شدة التنبه على مدة التنبه وتغير سرعته .

٢ - التوصيل أو النقل : ( Conductibility ) :

فالخلية العصبية تنقل التأثير إلى جميع أجزائها ، وسرعة النقل تختلف حسب نوع الليف ، ففي الألياف غير المحاطة بغمد تكون سرعة النقل بطيئة في حدود متر واحد في الثانية ، أما في الألياف المغلفة فتصل سرعة النقل إلى ١٣٠ متراً في الثانية ، ويتم النقل بطريقتين :

أ - النقل الوثبي Saltatory Conduction بحيث ينتقل التنبه من عقدة إلى أخرى ، وهو أسرع ٥٠ مرة من الثاني .

ب - الدارة الموضعية : إثارة نقطة ما في غشاء الخلية يؤدي إلى إثارة النقاط المجاورة ، وهذا ما يعرف بالنقل التوصيلي .

## أجزاء الجهاز العصبي

يقسم الجهاز العصبي إلى قسمين رئيسيين هما :

أولاً : الجهاز العصبي المركزي ، ويقسم بدوره إلى :

١ - الدماغ « Brain » .

٢ - الحبل الشوكي . « Spinal Cord » .

ثانياً : الجهاز العصبي الطرفي ويقسم إلى :

١ - الأعصاب القحفية « Cranial Nerves » .

٢ - الأعصاب الشوكية « Spinal Nerves » .

**أولاً : الجهاز العصبي المركزي Central Nervous System**

١ - الدماغ : « Brain » :

يتألف الدماغ من ثلاثة أجزاء رئيسية هي :

- عتق الدماغ « Brain Stem » .

- المخيخ « Cerebellum » .

- المخ « Cerebral Hemispheres » .

أ - عتق الدماغ :

وهو عبارة عن إمتداد للحبل الشوكي ، بينما يعتبر المخ والمخيخ امتدادين واسعين للعتق ( الساق ) ، ومادته الرمادية مقسمة إلى حبيبات تعرف بالنويات « Nuclei » والعقد « Ganglia » ، بينما يوجد في مادته البيضاء غيوط وألياف تشكل طرقاتاً ملتوية فوق وتحت وبين النويات والعقد .

ويقع بين الفصين الصدغيين للمخ ، عند قاعدة الدماغ ، وبين نصفي كرة المخيخ . ويتألف عتق ( ساق ) الدماغ من :

- الدماغ المتوسط « Midbrain » .

- الجسر « Pons » .

- النخاع المستطيل « Medulla Oblangata » .

- المخ البيني « Diencephalon » .

A الدماغ المتوسط Midbrain :

وهو جزء من ساق الدماغ ، يقع بين نصف الكرة المخية والجسر . ويمتد من مستوى أعلى السرج الخلفي لعظمة الوتد « Sphenoid » إلى الخط الذي يربط الأجزاء الصخرية للعظمة الصدغية ، أي انه يقع في الحفرة القحفية الخلفية . ويتكون من جزئين هما :

١ - السويقتين المخيتين Cerebral Peduncles :

وهما تصلان الجسر بالمخ ، وهما طريقان ناقلان للمعلومات العصبية من وإلى المخ « وإتلاف احدهما يؤدي إلى شلل معاكس من الجسم .

١ - الحدبات التوأمية الأربع Corpora Quadrigemina :

وهي تعتبر مركزاً لمرور الاحساسات البصرية « ولذا فإن تلفها يسبب

المخ ، والدماغ المتوسط يحتوي على نويات الأعصاب الأربعة الأولى والنواة الحمراء، والجسم الركي الأوسط «Medial Geniculated Body».

#### B - الجسر Pons :

وهو الجزء الثاني من ساق الدماغ ، ويصل الدماغ المتوسط بالنخاع المستطيل . كما يربط جانبي المخيخ بأربطة ليفية عصبية . يعتقد أن لها علاقة بالإنفعالات النفسية . وهو عبارة عن انتفاخ يقع أسفل المخ وأعلى النخاع المستطيل .

#### C - النخاع المستطيل : Medulla Oblangata :

الجزء السفلي من الدماغ ، شكله مخروطي ، وطوله حوالي ٢,٥ سم ، يصل بين النخاع الشوكي والدماغ ، إذا أنه يقع بينهما ، ويعتبر امتداد للنخاع الشوكي داخل الجمجمة ، ولكن نجد تركيبه يختلف عن المخ والمخيخ . ويشبه تركيب النخاع الشوكي ، إذ أن مادته الرمادية توجد في الداخل ، ومادته البيضاء توجد في الخارج .

تصدر منه الأعصاب القحفية رقم ٩ - ١٠ - ١١ - ١٢ ، وفيه مراكز عصبية أخرى تتحكم في عمل ووظائف أحشاء الجسم مثل : التنفس ، ومعدل دقات القلب ، وحركات المعدة وتنظيم إفراز العصارة المعدية ، واللعاب ، والعطش والسعال ، فهو ممر لبعض الألياف العصبية من وإلى الدماغ .

#### D - المخ البيني Diencephalon : ويتكون من :

##### أ - المهاد Thalamus :

على شكل الإسفين الملقى على جانبه وقاعدته للخلف ، يقع في جنزان البطينين الثالث والجانبى ، ويحتوي على نويات حبة ، ونظراً لإرتباطه الوثيق مع قشرة الدماغ فكان يعتقد أنه جزء من المخ ، حيث أنه يرسل أليافاً حية إلى المحفظة الداخلية لقشرة الدماغ ، إلا أنه جزء من



المخ البيني وليس المخ ، وكلما نمت المخ وتطور أرسل المهاد أليافاً جديدة إلى قشرة المخ الحسية ، وهو مغلف ببطانة البطينات الدماغية وبالأمانحون . ويقسم إلى قسمين :

- المهاد الأمامي يتكون من نوى شبيكية ترسل أليافاً عصبية إلى جميع أجزاء المخ .

- المهاد الخلفي يتكون من عدد من النوى الداخلية والخارجية .

#### أ - تحت المهاد Hypothalamus :

وهو جزء من الدماغ البيني ، يقع مباشرة أسفل المهاد ، وأعلى جسم الغدة النخامية ، وأمام النوى بين الساقين Inter Peduncular Nuclei ، ويشتمل إلى نوى ومناطق نووية مثل : النواة فوق البصرية ، ونواة حول البطين Paraventricle ، والنواة الأمامية البطينية Ventr - Medid Nuclei ، والنواة الظهرية الوسطى Dorso - Medid Nuclei .

ويتصل عصبياً مع الفص الخلفي للغدة النخامية ، ووعائياً مع الفص الأمامي لها . كما يتصل بالجهاز الحافى ( الطرفى Limbic System ، وقشرة المخ والمهاد .

#### ب - المخيخ Cerebellum :

يشكل جزءاً مهماً من الدماغ ، يقع خلف الجسر والنخاع المستطيل داخل الحفرة القحفية الخلفية ، أي في تفرع العظم القذالي ( القفوى ) . يتكون من نصفي كرة صغيرة يربط بينهما إمتداد رفيع يدعى الدودة Vermis ، ويرتبط كل نصف كرة مخيخية بالأجزاء الثلاثة للدماغ المتوسط بثلاث سويقات : العلوية مع الدماغ الأوسط ، والوسطى مع الجسر ، والسفلى مع النخاع المستطيل .

يتكون من مادة بيضاء في الوسط تحيط بها المادة الرمادية . وبدخلها مجموعة من النويات مثل :

النواة المتننة «Dentate Nucleus»، النواة السدادية «Embolifom Nucleus»، النواة الدائرية «Globose Nucleus»، النواة المطرفة «Fastigial Nucleus».

وترد إلى المخيخ ألياف عصبية متعددة هي :  
- ألياف عصبية من النوى الدهليزية في الأذن الداخلية مسؤولة عن التوازن .

- الحزمة العصبية الشوكية - المخيخية الخلفية .  
- الطريق الرشيق الأسفينية - المخيخية وتنقل حاسة اللمس والاحساس الذاتية .  
- الحزمة الهدية - المخيخية والحزمة الجسرية - المخيخية .  
- الحزمة الشبكية - المخيخية والحزمة الزيتونية المخيخية .  
وتصدر عن المخيخ ألياف عصبية إلى المناطق التالية :  
- المهادر - النواة الحمراء .  
- التكوين الشبكي - الدهليز .

ج - المخ : ( Cerebrum ) :

عبارة عن كتلتين دائريتين متصلتين فيما بينهما بواسطة البرزخ ، وزنه عند الولادة ٣٥٠ غم وعند البالغ حوالي ١٣٥٠ غم ، لكل نصف كرة منه ثلاثة سطوح هي :

( أ ) السطح العلوي الخارجي وهو محدب للأعلى ، وتحيط به عظام الجمجمة .

( ب ) السطح الأوسط وهو منبسط ، يفصله عن العلوي الطرف الأعلى .



(ج) السطح السفلي أو القاعدة ، وهي على مستويين « ثالث  
الأمامي أعلى من الثلث الخلفين ، ويفصله عن العلوي الطرف الأسفل .  
ويتألف الدماغ من :

- القشرة .

- اللب .

- الإتصالات العصبية .

أولاً - القشرة : ( Cortex ) :

طبقة رقيقة جداً تتكون من المادة الرمادية ( السنجابية ) « وتشتمل  
على أجسام الخلايا العصبية التي ترسل عصبونات عميقاً إلى المادة  
البيضاء « وتشتمل على المناطق الوظيفية للدماغ وهي ليست ملساء وإنما  
تحتوي على عدد من التلافيف والأثلام أو الأخاديد والأفصاص والعقد .

١ - التلافيف : ( Convolution ) :

إمتدادات للمادة الرمادية تغوص عميقاً وسط المادة البيضاء مكونة تلك  
الطيّات والثنيات ، وكلما ازداد عدد الثنيات كان الانسان أكثر ذكاء .

٢ - الأثلام : ( Fissures ) أو الأخاديد : ( Sulci ) :

عبارة عن خطوط سطحية تقسم المخ إلى عدة أجزاء وظيفية معروفة .  
وأهم الأخاديد خمسة هي :

( أ ) الأخدود الجانبي ( الوحشي ) : ( Lateral Sulcus ) :

ويسمى أيضاً أخدود سلفيان : عبارة عن ثلم عميق فوق الجزء  
الصدغي ياتجاه الخلف ثم ينتم السطح العلوي الوحشي . وهو يحدد  
الخط الذي يقسم المخ إلى التلافيف ، وتوجد عليه منطقتا الكلام والسمع .

( ب ) الأخدود المركزي :

يبدأ من مركز الطرف العلوي ياتجاه الامام والأسفل ياتجاه أخدود

سلفيان ، ويقع بين منطقتي الحركة والإحساس .

( ج ) الأخدود الحزامي : ( Sulcus Singuli ) :

تلم ناتيء على السطح الأوسط بإتجاه الخلف بموازاة الجسم الثفني ( Corpus Callosum ) الذي هو عبارة عن ألياف تربط كرتي المخ بعضهما ببعض ، وتوجد أسفله منطقة الشم والانفعال .

( د ) الأخدود المهمازي : ( Calcarine Sulcus ) :

أخدود قصير وعميق يبدأ من النهاية الخلفية للجسم الثفني ، وينقسم إلى أخدودين فرعيين أحدهما مهمازي والآخر صدغي - قذالي ، وتوجد حوله منطقة الرؤية .

( هـ ) الأخدود الفرعي :

يسير موازياً للطرف الأوسط ويحدد الحد الجانبي لتلافيف حسان البحر حيث مركز التقييم الواعي للشم .

٣ - الألفصص : ( Lobes ) :

ينقسم المخ بواسطة الأخاديد إلى عدد من الألفصص أو المناطق

هي :

( أ ) الفص الجبهوي ( Frontal ) .

( ب ) الفص الجداري ( Parietal ) .

( ج ) الفص الصدغي ( Temporal ) .

( د ) الفص القذالي ( Occipital ) .

|| - العقد القاعدية : ( Basal Ganglia ) :

عبارة عن كتل صغيرة من المادة الرمادية ( السنجابية ) على جانبي المهاد ، وهما : النواة العدسية ( Lenticular Nucleus ) والنواة المذنبة ( Caudate ) اللتان تشكلان معاً جسماً يدعى « الجسم المخطط » الموجود

في التواء الوحشي لكرة المخ « وتمر منه الألياف العصبية إلى عتق الدماغ ، والدور الأساسي للعقد القاعدية هو دور تثبيطي ، أو مانع للجهاز خارج الهرم .

ثانياً - اللب أو المادة البيضاء :

إن الألياف العصبية التي تشكل المادة البيضاء تأتي من قشرة الدماغ السنجابية . وتقسم هذه الألياف إلى ثلاثة أقسام ، هي :

١ - ألياف إسقاط أو إشعاعية : ( Projection ) :

وهي تنقل التنبهات العصبية من عتق الدماغ إلى قشرة المخ ومن هذه إلى الجهاز العصبي السفلي .

٢ - ألياف مشاركة أو رابطة : ( Association ) :

ترتكز في القشرة وتنقل التنبهات العصبية إلى المناطق الأخرى في قشرة الدماغ الموجودة في نفس الجهة .

٣ - ألياف مفرّنة أو موصلة : ( Commissural ) :

تصل بين كرتي الدماغ فتربط أجزاءهما مع بعضها البعض .

ثالثاً - الإتصالات العصبية : ( Neural Connections ) :

يقوم المخ بوظيفتين أساسيتين هما :

١ - دور مركز التكامل الأعلى للجهاز العصبي .

٢ - قاعدة للوظائف النفسية كالإحساس والإدراك ( Perception )

والذاكرة والتفسييم ( Judgement ) والإرادة ( Volition ) والسوعي ( Consciousness ) .

( أ ) الطريق العصبي الحسي من الأطراف إلى قشرة الدماغ :

تنقل التنبهات العصبية من المستقبلات على الجلد عبر الألياف العصبية الواردة عبر الجذور الخلفية للنخاع الشوكي ، وعندما تصل إلى النواتين

الرفيفة ( Gracillis ) والوندية ( Cuneatus ) يتم التشابك ( التفصيل )  
( Synapse ) بين الخلايا والعصبونات الصادرة من هنا ثم تقاطع إلى  
الجانب الآخر من النخاع المتطيل والجسر وتصل إلى المهاد  
( Thalamus ) « وتجتمع هذه العصبونات مكونة « الخصلة »  
( Lemniscus ) التي تصل الاشعاعات العصبية من الأعصاب القحفية ٥ «  
٧ ، ٩ « ثم تتوزع على التكوين الشبكي فتكون العصبونات الثانية ، أما  
العصبونات الثالثة الصادرة من المهاد فتنتهي في المنطقة بعد المركز .

العصبونات الناقلة للألم تدخل عبر الجذر الخلفي وتقاطع إلى جهة  
المعاكسة في النخاع الشوكي « ثم تشابك مع العصبونات الثانية التي تصل  
بالخصلة وتنتهي في المهاد حيث تبدأ العصبونات الثالثة التي تنتهي في  
القشرة « أما العصب البصري فتنتهي عصبوناته في الجسم الركيبي الجانبي  
في المهاد حيث تبدأ العصبونات الثانية التي تنقل التنبيهات إلى الفص  
الغذالي .

( ب ) الطريق العصبي الحركي من الدماغ إلى العضو المنفذ ( Effector ) :  
تمر الأوامر العصبية الحركية التي يرسلها الدماغ إلى العضو المنفذ عن  
طريقين هما : النظام الهرمي ( Pyramidal ) ، والنظام خارج الهرم  
( Extrapyramidal ) .

( أ ) النظام الهرمي :

ويدعى أيضاً القشري - الشوكي ( Cortico - Spinal ) : تصدر  
عصبوناته من المنطقة قبل المركز رقم ٤ وتعتبر المحفظة الداخلية ثم إلى عتق  
الدماغ فالنخاع الشوكي .

وهناك نوعان من النظام الهرمي ، هما :

\* النظام الهرمي المتقاطع :

أليافه تعمل تشابكاً مع النوى الحركية للأعصاب الحركية القحفية «

وبعضها يتابع سيره بعد تقاطع إلى الجهة المعاكسة « ابتداء من النخاع المستطيل ، وعندما تصل النخاع الشوكي تفرغ تنيهاتها إلى خلايا النخاع الشوكي في القرن الأمامي ثم تنتقل إلى الجذر الأمامي ومنها إلى العضو المنفذ في الجهة المعاكسة .

#### \* النظام الهرمي المباشر :

وهو عبارة عن الألياف العصبية التي لا تعمل تقاطعاً في النخاع المستطيل ، وإنما تصل إلى القرن الأمامي للنخاع الشوكي وهناك يحدث التقاطع للجهة الثانية « وبذلك تكون هي الأخرى مسؤولة عن الأعضاء المنفذة في الجهة المعاكسة . والفرق بينهما أن النظام المتقاطع يحدث التقاطع عند النخاع المستطيل « وفي النظام المباشر يحدث التقاطع عند مستوى النخاع الشوكي .

#### ( ب ) النظام خارج الهرم : ( E. P. S. ) :

معظم أليافه تصدر من المنطقة قبل الحركية رقم ٦ ، وتعتبر المحفظة الداخلية ثم إلى العقدة القاعدية في عتق الدماغ « ويدعى هذا كله « العصب القشري الأحمراري (Cortico - Rubral) « الذي ينتهي في النواة الحمراء في الدماغ المتوسط ، ومن النواة الحمراء تنجى إلى النخاع الشوكي عبر عتق الدماغ ويدعى « العصب الأحمراري - الشوكي » ( Rubro - Spinal ) حيث يعمل تشابكاً مع خلايا النخاع الحركية في القرن الأمامي للنخاع ثم عبر الجذر الأمامي ثم إلى العضو المنفذ في الجهة المعاكسة .

#### \* تحديد المناطق الوظيفية في قشرة المخ :

يوجد في قشرة المخ مناطق حمية تستقبل التنبهات العصبية عبر السائلات العصبية من الأطراف والجلد ، وتوجد مناطق حركية تصدر الاستجابات العصبية إلى الأعضاء المنفذة .

أولاً - مناطق الإحساس :

وعدها ست مناطق :

١ - مناطق الإحساس البدني :

وهي تنقل مختلف أنواع الإحساسات كالبرد والحرارة والألم إلى الجزء الخلفي من الفص الجداري المعاكس ، وكل جزء صغير من الجسم تقابله نقطة في المخ هي المسؤولة عن تلقي الإحساس منه .

٢ - منطقة الإبصار :

وتوجد في الفص القذالي ( الخلفي ) .

٣ - منطقة السمع :

وتقع في الفص الصدغي الأعلى .

٤ - منطقة الذوق :

وتقع في الجزء السفلي من المنطقة خلف المركز .

٥ - منطقة الشم :

ولا يعرف مكانها بالتحديد .

٦ - منطقة الألم :

وتقع في منطقة خلف المركز .

ثانياً - المناطق الحركية :

يتم تجسيد ( تمثيل ) مختلف أعضاء الجسم على قشرة الدماغ بما يسمى « رجل بنفيلد Benfield » بحيث توضع صورة رجل على قشرة الدماغ وكل جزء من الصورة يقع على نقطة معينة من المخ تكون هي المسؤولة عنه . وأهم المناطق الحركية ، هي :



١ - المنطقة قبل المركز رقم ٤ من الفص الجبهوي ويصدر منها الأعصاب الهرمية .

٢ - المنطقة قبل الحركية رقم ٦ يصدر منها الأعصاب خارج الهرم .

٣ - منطقة بروكا وهي الطية الثالثة من الفص الجبهوي ( F3 ) وهي مختصة بالكلام .

٥ - الفص قبل الجبهوي : منطقة كبيرة تشتمل على المناطق من ٩ إلى ١٣ .

٥ - الجهاز الحافني ( الطرفي ) ( Limbic ) ويتكون من « قرن أمون » ( Hippocampus ) والتلافيف المحيطة بالجسم الثفني « والنوى المهادية وتحت المهادية .

## ٢ - الحبل الشوكي SPINAL CORD

عبارة عن كتلة إسطوانية طويلة من النسيج العصبي الذي يقع في الثلثين العلويين للفتاة الشوكية ، داخل العمود الفقري ، يتراوح طوله ما بين ٤٢ - ٤٥ سم ، وقطره ١,٥ سم ، وهو يمتد من الطرف العلوي للفقرة الأولى ( الفقرة ) إلى الطرف السفلي للفقرة القطنية الأولى أو الطرف العلوي للفقرة الثانية . وهو امتداد للنخاع المستطيل ، ومن الأعلى يتصل بالبصلة السيسائية « Bulbe » . وفي نهايته السفلى يبدأ في الضمور ليصبح مخروطي الشكل ، يدعى « المخروط النخاعي » « Cornus Medularis » ، ومن نهاية هذا المخروط تصدر ألياف عصبية كثيرة تدعى الألياف النهائية « Filum Terminale » تهبط للأسفل بشكل كثيف تسمى ذنب الحصان « Cauda Equina » تصل الفقرة العجزية الثالثة « بينما تستمر الأم الحنون إلى أن تصل إلى خلف المصعص .

ويوجد في الحبل الشوكي انتفاخان ، الأول في العنق يمتد من الفقرة العنقية الثالثة إلى الفقرة الصدرية الثانية ، والانتفاخ الثاني قطني ، حيث



يمتد من الفقرة الصدرية التاسعة إلى الفقرة الصدرية الثانية عشرة ، ويمثل هذان الانتساخان المصدر الذي تخرج منه اعصاب الطرفين العلوي والسفلي . يبدأ الإنتفاخ القطني في الضمور حتى يتهي ، ويعطي ما يسمى بالمخروط النخاعي الذي تصدر منه ألياف عصبية دقيقة حتى بداية المعصص .

وفي بداية التكوين يكون طوله مناسباً لطول العمود الفقري ، ففي الشهر الثالث من الحياة الجنينية ( الحمل ) يكون طول النخاع الشوكي مساوياً لطول العمود الفقري ، وعند بداية الشهر الخامس من الحمل يصبح طول النخاع الشوكي أقصر من العمود الفقري فلا يتجاوز العجز ، أما عند الولادة ، فيقل طوله ليصل الفقرة القطنية الأولى أو الثانية فقط . وهو محاط بالسحايا الثلاث ( الأم الحنون ) والغشاء العنكبوتي ، والأم الجافية ، وبداخلها السائل الدماغي - الشوكي .

تركيب النخاع الشوكي : في مقطع عرضي للنخاع الشوكي ، يظهر أنه يتكون من طبقتين ، إحداهما داخلية وهي المادة الرمادية Gray Substance ، والأخرى خارجية وهي المادة البيضاء .

#### أ - المادة الرمادية Gray Matter :

تتوضع وسط النخاع وهي شكل حرف H ذات قرنين أماميين عريضين تحتويان على خلايا حركية تصدر منها الأعصاب الحركية عبر الجذور الأمامية ، وقرنين خلفيين ضيقين فيهما الخلايا الحسية تصدر منها الأعصاب الحسية . والخط المستعرض الأفقي لحرف H يشتمل على قناة ضيقة جداً ، تمتد على طول النخاع الشوكي ، وتتصل ببطينات الدماغ .

#### ب - المادة البيضاء White Matter :

تحيط المادة البيضاء للمادة الرمادية ، وهي مقسمة بفعل قرون المادة الرمادية والانتلام إلى :

١ - ألياف عصبية خلفية « بعضها حسي وبعضها حركي » .

- Fasciculus : الأعصاب الحية الصاعدة

- Fasciculus Gracillis : الأعصاب الحركية الهابطة

- Fasciculus Proprius -

- Reticulo - Spinal العصب الشبكي - الشوكي

٢ - ألياف عصبية أمامية :

- الأعصاب الحية الصاعدة :

- Ventral Spino - Thalamie العصب الشوكي المهادي الأمامي

- الأعصاب الحركية الهابطة :

- Cortico - Spinal العصب القشري - الشوكي ( الهرمي المباشر )

- Vestibulo - Spinal العصب الدهليزي - الشوكي

- Reticulo - Spinal العصب الشبكي - الشوكي

٣ - ألياف عصبية جانبية :

- الصاعدة :

- Dorsal Spino - Cerebral العصب الشوكي - المخي الظهري

- Ventral Spino - Cerebral العصب الشوكي - المخي الأمامي

- Lateral Spino - Thalamie العصب الشوكي - المهادي الجانبي

- Spino - Tectal العصب الشوكي - السفقي

وتخترق النخاع الشوكي قناة مركزية تتصل من الأعلى بالبطين الرابع  
الدماغي تحتوي على السائل الشوكي ، ويحتوي كذلك على مسارات عصبية  
تنقل السيالات العصبية الحية الى الدماغ ، والحركية من الدماغ إلى  
الأعضاء المنفذة .

## السائل الدماغي - الشوكي (C.S. F.) - Cerebro-Spinal Fluid

عبارة عن سائل لا لون له ولا رائحة ، يشبه الماء ، يتم تكوينه من الضفائر الوريدية المشيمية Choroid Plexus بشكل أساسي ، وعن طريق الارتشاح من الأوعية الدموية في غشاء الأم الحنون (Pia Matter) بكميات ضئيلة جداً . ويتم إفراز ٩٥ ٪ من كميته في البطينات الدماغية الجانبية ، والباقي في البطين الثالث والرابع .

ويمر عبر الثقوب بين البطينات الى البطين الثالث ثم عبر الفتاة الدماغية الى البطين الرابع ، ومن هناك يتشر فوق الدماغ والنخاع الشوكي عبر الفتحة الجانبية للبطين الرابع ، والثقب بين البطين الرابع والفتحة تحت العنكبوتية .

ورغم أن النخاع الشوكي ينتهي عند الفقرة القطنية الاولى أو الثانية ، فإن المساحة تحت العنكبوتية والسائل الدماغي - الشوكي يمتدان حتى الفقرة العجزية الثانية . ويعود السائل الدماغي - الشوكي الى الدم بعد امتصاصه من حبيبات وخمالات غشاء تحت العنكبوت ، وبشكل جزئي في أوردة غشاء الأم الحنون .

ويحتوي على الشوارد والعناصر الموجودة في بلاسما الدم ، ولكن تركيزها يختلف ، فالكثافة النوعية له حوالي ١,٠٠٧ ، ودرجة الحموضة ٧,٣٥

ويحتوي على معدل أقل من البلاسما من السكر حيث تركيز السكر ٦٥ مغم / ١٠٠ مل ، ومن البروتينات ( ١٠ - ٤٥ مغم / ١٠٠ مل ) ، ومن الكالسيوم « بينما تركيزه أعلى من تركيز البلاسما في المغنيزيوم والكلور ( ١٢٠ - ١٣٠ mEq / لتر ) .

ويقوم بدور واق وحامي للدماغ والنخاع الشوكي من الصدمات الخارجية ، ويحافظ على تركيز أجزاء الدماغ بالعناصر الغذائية « وكذلك

يحافظ على توازن الضغط داخل القحف، وله دور ثانوي في تغذية الدماغ.

## السحايا أو أغشية الدماغ. Meninges.

يحيط بالدماغ والنخاع الشوكي ثلاثة أغشية رقيقة هي من الخارج إلى الداخل : الأم الجافية ، والأم العنكبوتية ، والأم الحنون .

### ١ - الأم الجافية Dura Matter :

عبارة عن غشاء يتكون من ورقتين ملتصقتين معاً ، سوى في بعض المواضع حيث تنفصلان لشكلاً بعض الجيوب الوريدية ، أحدهما خارجية والأخرى داخلية .

#### ○ الورقة الخارجية :

عبارة عن غشاء رقيق من السمحاق يغطي السطح الداخلي لعظام الجمجمة . وهي لا تخرج من الثقب أسفل الجمجمة فهي لا تتصل بالأم الجافية المحيطة بالنخاع الشوكي . وعند الدرز «Sutures» أو خطوط تفصل عظام الجمجمة تتكامل مع روابط هذه الخطوط . وهي أشد التصاقاً بنظام قاعدة الجمجمة .

#### ○ الورقة الداخلية :

وهي الأم الجافية الحقيقية ، فهي عبارة عن غشاء ليفي ، كثيف ، متين ، تغطي الدماغ ، وتخرج من الفتحة في قاعدة الجمجمة لتتصل بالأم الجافية المحيطة بالنخاع الشوكي ، وتزود الأعصاب القحفية بأغصدة ليفية . ويخرج منها أربعة حواجز «Septum» ليفية تقسم داخل القحف إلى أجزاء متصلة مع بعضها البعض ، تحتوي مختلفة أجزاء الدماغ ، فتعمل على تثبيت الدماغ والحد من حركته داخل القحف . كما أنها ترسل إمدادات إلى بعض أجزاء الدماغ .

### ٢ - الأم العنكبوتية Arachnoid Matter :

عبارة عن غشاء رقيق غير نفاذ يغطي الدماغ « ويقع بين الأم الجافية

من الخارج » والأم الحنون من الداخل ، وتفصل عن الأم الجافية بفرغ يدعى الفسحة تحت الجافية «Subdural Space» مليئة بالسائل الدماغي - الشوكي «S. C. F.». وفي بعض المواضع تفصل عن الأم الحنون لتكون فجوة عريضة تدعى «الحوض تحت العنكبوتي» «Subarachnoid Cistern» منها بين المخيخ والنخاع الشوكي ، وواحد على الجسر «Pons» ، وآخر بين سويقات المخ . وهي مزودة بمجموعة حبيبات وخملات تعمل على إعادة إمتصاص السائل الدماغي - الشوكي إلى البلاسما .

وترتبط بالأم الحنون عبر الفسحة تحت العنكبوتية المليئة بالسائل بواسطة إمتدادات دقيقة ليفية . ومن المهم أن جميع الأعضاء التي تمر ما بين الدماغ والجمجمة ذهاباً وإياباً يجب أن تمر عبر الفسحة تحت العنكبوتية ، وأن جميع الشرايين والأوردة الدماغية والأعصاب القحفية تقع داخلها .

### ٣ - الأم الحنون Pia Matter :

غشاء وعائي دموي يحيط بالدماغ مباشرة ، تغطي الأنصاف المخية ، ونهبط داخل الأخاديد «Sulci»، وتمتد فوق الأعصاب القحفية وتندمج مع الغشاء المحيط بها «Epineurium»، وهي تشكل غشاء يبطن سقف البطين الثالث والرابع . وتختلط مع بطانة البطين لتكون الضفائر الوريدية لبطينات الدماغ . ودورها تغذية الدماغ وترويته بالدم .

### ثانياً : الجهاز العصبي الطرفي :

ويقسم إلى قسمين : الأعصاب القحفية ، والأعصاب الشوكية .

### ١ - الأعصاب القحفية Cranial Nerves :

يصدر من الدماغ اثنا عشر ( ١٢ ) زوجاً من الأعصاب القحفية ، منها خمسة أزواج حية وحركية معاً ، أزواج حركية فقط ، وثلاثة أزواج حية فقط . وجميعها بإستثناء عصب الشم تصدر من عتق الدماغ ، وهذه الأعصاب هي :

## ١ - العصب الأول ( عصب الشم ) Olfactory Nerve :

ويؤدي تلف هذا العصب إلى فقدان حاسة الشم « Arosmia » .

## ٢ - العصب الثاني ( العصب البصري Optic Nerve ويمكن أن يصاب

هذا العصب بالانتفاخ Papilloedema أو الضمور Atrophia :

ويتشتر في شبكية العين ، يتقاطع العصبان البصريان من العينين في نقطة تسمى نقطة « التصالب البصري Optic Chiasma » .

## ٣ - العصب الثالث ( البصري - الحركي ) Occulomotor N. :

مسؤول عن حركات ٤ / ٦ عضلات العين الداخلية والعضلة الرافعة للجفن العلوي .

تلف هذا العصب يؤدي إلى هبوط الجفن «Ptosis» والرؤية المضاعفة «Diplopia» .

## ٤ - العصب الرابع ( العصب البكري ) Trochlear N. :

يمصّب العضلة المائلة العلوية للمقلة «Eyeball» . تلف هذا العصب يؤدي إلى ضعف حركات العين وإلى ازدواجية الرؤية «Diplopia» لا سيما عند النظر داخلياً وللأسفل .

## ٥ - العصب الخامس ( الثلاثي التوائم ) Trigeminal N. :

يتركب من جذور حية وحركية . فالجذور الحركية تمصّب العضلات الماضغة «Masticators» ، بينما هناك ثلاثة جذور حية ترسل أليافاً عصبية تمصّب العين ومخاط الفم والأنف واللسان والجزء الأمامي من اللسان .

## ٦ - العصب السادس المُبِيد Abducens N. ( :

مسؤول عن الحساسية والحركة في عضلة العين المستقيمة الخارجية «External Rectus Muscle» . تلف هذا العصب يؤدي إلى ازدواجية الرؤية وحول جامع «Convergent Strabismus» .

## ٧ - العصب السابع ( العصب الوجهي ) Facial N. :

مسؤول عن حركة عضلات الوجه والأذن وقوة الرأس ، وفيه بعض العصبونات الذوقية . تلف هذا العصب يؤدي إلى شلل نصفي للوجه يعرف بشلل بيل «Bell's Palsy» ويمتاز هذا الشلل بعدم القدرة على غلق العين ، وخروج اللعاب والسائل من طرف الفم المصاب ، وحدوث تميل ( نمنمة ) «Numb» ، وعدم القدرة على الصفر بالفم .

## ٨ - العصب الثامن ( العصب السمي ) Auditory N. :

يتألف من جزئين :

أ - العصب الحلزوني أو القوقعي «Cochlear» وهو مسؤول عن عملية السمع .

ب - العصب الدهليزي «Vestibular» وهو مسؤول عن تحديد وضعية الرأس وعملية التوازن «Equilibrium» .

إن التخريشات البسيطة للعصب القوقعي تؤدي إلى طنين الأذن . بينما الإصابات الخطيرة تسبب الصمم ( الطرش ) .

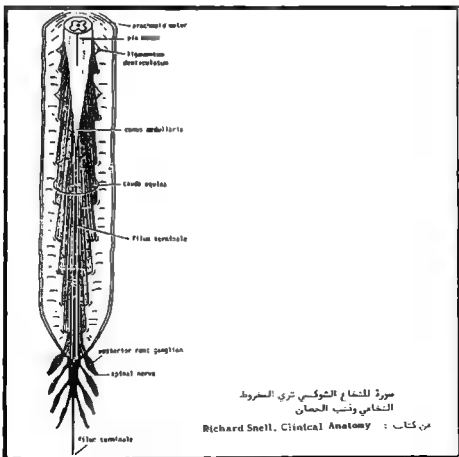
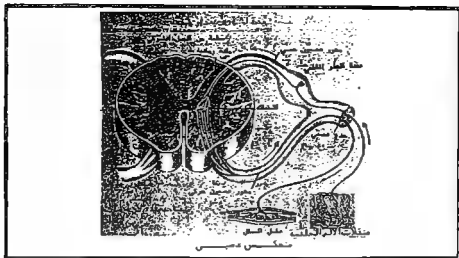
ويمكن أن يحدث ما يعرف بمتلازمة مينير «Menière's Syndrome» وهو عبارة عن نوبات من الدوار ( الدوخان ) المصحوب بطنين الأذن وصمم تدريجي ، وربما يكون سببه تمدد الجهاز اللمفاوي الداخلي وازدياد كمية اللف الداخلي .

## ٩ - العصب التاسع ( العصب اللساني - البلعومي ) Glosso Pharyngeal N. :

مسؤول عن الفوق وعن الاحساس في الثلث الأخير من اللسان ، والعصبونات الحركية للبلعوم

## ١٠ - العصب العاشر ( العصب الغامض ) Vagus Nerve :

وهو مسؤول عن الرئتين والمعدة وكذلك عصبونات حركية للحنك





الرخو«Soft Palate»والحنجرة«Larynx». ويسمى أيضاً العصب الرئوي - المعدي .

#### ١١ - العصب الحادي عشر ( العصب الشوكي ) Spinal Nerve :

يعصّب العضلة القصية - الخشائية«Sternomastoid Muscle»،  
والعضلة المعينية المنحرفة«Trapezius».

#### ١٢ - العصب الثاني عشر ( العصب تحت اللسان ) Hypoglossal N. :

يعصب طرف جانبي واحد من اللسان ، وهو مسؤول عن حركة اللسان  
أذية هذا العصب يؤدي إلى صغر حجم اللسان ولكن ليس إلى ضموره وهذا  
يؤدي إلى اللكنة المؤقتة«Dysarthria»، أما إذا كانت الأذية من الجانبين فإنها  
تسبب اللكنة الدائمة .

#### ٢ - الأعصاب الشوكية Spinal Nerves :

عبارة عن واحد وثلاثين زوجاً من الأعصاب ، لكل منها جذر أمامي  
حركي ، وجذر خلفي حسي ، أي أنها جميعها حركية حسية في نفس  
الوقت : وهي تصدر من النخاع الشوكي ، وتقسّم كالتالي : ثمانية أزواج  
عنقية ، واثنى عشر زوجاً صدرية ، وخمسة أزواج قطنية ، وخمسة أزواج  
عجزية ، وزوج واحد عصعصي .

وعند نهاية الحبل الشوكي تسير للأسفل باتجاه مائل ، وعند المنطقة  
القطنية العجزية تسير عمودية لتخرج من الفتحة العظمية للفقرات ، ونظراً  
لكتافتها والشكل الذي تتخذه سميت « ذنب الحصان Cauda Equina » .

ويتصل كل عصب شوكي بالحبل الشوكي بواسطة جذرين : أمامي  
حركي « وخلفي حسي » .

#### - الجذر الأمامي Anterior Root :

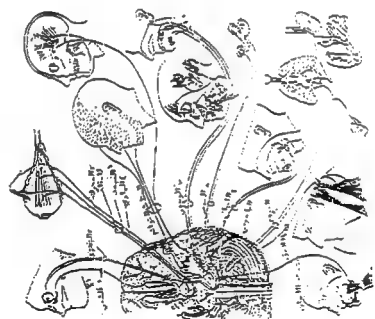
يتألف من حزمة من الألياف عصبية تنقل الأوامر من الجهاز العصبي  
المركزي إلى الأعضاء المنفذة ، في العضلات الهيكلية ويؤدي إلى

حركته . وقد يبي أعصاب حركية . وتدعى الأعصاب الصادرة Efferent N. . وتترفع خلاياه في القرن لأمامي لمعدة الرمادية من الخضع المركزي . وتثبت عصبانيات في العقدة في عقدة (Ganglion) قبل العصب . ثم تفرع لعصبونات ثنائية من العقدة وتدعى بعصبونات بعد عقدية تصل لعنصر الأعصاب .

ويتكون الجذر الخفي (Posterior Root) من ألياف عصبية واردة تحمل نبضات عصبية من لأضرف وتجد إلى الجهاز العصبي المركزي . وهي تنقل المعلومات عن حالة لأنه . النفس . الحرارة . والاحتكاك . لهذا فهي أعصاب حية . وتقع أجده خلاياه ضمن التفرع على الجذر الخفي يدعى العقدة الخفية (Posterior Root Ganglion) .

وتتحد جذران الخفي والأمامي عند الفتحة بين الفقرات مكونان عصب شوكي واحد . وهذه فإن الأعصاب الشوكية جميعها حية وحركية

بعد



الأعصاب القحطية  
من كتاب : علم التشريح . د . قيس الدوي

## الجهاز العصبي الذاتي

### AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM

سمي هذا الجهاز بالذاتي لأن الأعضاء التي يعصبها تبدي تفلصات ذاتية عند وضعها في وسط مناسب من الشوية والتهوية بعد فصلها كلياً عن الجسم ، ولأن انعقد الخاصة به توجد خارج الجهاز العصبي المركزي .

وهو يتكون من أعصاب مركزية وأعصاب طرفية ، ويعمل على تعصيب الأعضاء اللاإرادية في الجسم مثل القلب ، والعضلات الممتدة ( مثل أعضاء القناة الهضمية ، والجهاز البولي ، والتناسلي . . . الخ ) . والغدد ، فبر مسؤول عن تنظيم وتوازن وثبات الوسط الداخلي للجسم .

وتختلف أعصاب الجهاز العصبي الذاتي فيما بينها تريحياً ووظيفياً ، وفي قابلية استجابة والإثارة بالمنبهات المختلفة ، وبناء على اختلاف الوظائف أو أماكن التواجد ، يقسم الجهاز العصبي الذاتي إلى قسمين هما :

- العصب الودي .
- العصب نظير الودي .

## ١ - الجهاز الودي Sympathetic System :

وهو يتكون من الأعصاب الشوكية التي تصدر من القطعات ( الفقرات ) الصدرية والقطنية التي تتشابه في الوظيفة . ويتكون من أعصاب ودية واردة «Afferents» ، وأعصاب ودية صادرة «Efferents».

فالألياف الواردة تصدر من الأحشاء وتمر عبر العقد الودية دون أن تعمل تشابكاً «Synapsis» ، ثم تدخل في العصب الشوكي وتصل إلى العقد الموجودة في الجذر الخلفي من النخاع الشوكي ، ثم إلى القرن الخلفي من المادة الرمادية ، وهناك يتفصل ( يتشابك ) مع عصبون بيني ( موصل ) «Internuncial» ، وبذلك يكون قد كوّن الجزء الأول من دائرة المنعكس المحلي . ولكن بعض الأعصاب تابع سيرها إلى المراكز الذاتية العليا في الدماغ .

أما الأعصاب الصادرة «Efferents» فتوجد خلاياها الموصلة في القرن الجانبي للمادة الرمادية للنخاع الشوكي في المنطقة ما بين الفقرة الصدرية الأولى إلى الفقرة القطنية الثانية . فالعصبونات النخاعية تخرج من الجذر الأمامي ثم تمر فروع بيضاء منها إلى العقد «Ganglia» الموجودة مباشرة على جانب الفقرات وتدعى هذه الألياف بالألياف « قبل العقدية Perganglionic » وهي قصيرة ومن هناك تتابع سيرها مع الأعصاب الشوكية الأمامية لتعصب العضلات الحشوية الملساء مثل الأوعية الدموية والغدد العرقية وأعضاء الجهاز الهولي والتناسلي ، وهذه تسمى ألياف عصبية « بعد عقدية Post Ganglionie » وهي طويلة . والنقل الكيماوي في التشابك هو نور أدرينالين «Noreadrenalni» .

## ٢ - الجهاز نظير الودي : Parasympathetic :

يتكون من الأعصاب القحفية ، والأعصاب الشوكية العجزية في الفقرات الثانية والثالثة والرابعة . ويتكون هو الآخر من أعصاب ودية «Afferents» ، وأعصاب صادرة «Efferents».

■ فالألياف الواردة النخاعية تأتي من الأحشاء ، إلى الخلايا العصبية الموجودة إما في العقد الحسية في الأعصاب القحفية ، أو في عقد الجذر الخلفي للنخاع الشوكي . ثم يدخل المصبون الأوسط إلى الجهاز العصبي المركزي ، ويصبح جزءاً من دائرة المنعكس المحلي ، أو أنه يسير إلى المراكز الذاتية العليا في الدماغ .

■ أما الألياف الصادرة فتوجد خلاياها في نوى الأعصاب القحفية الثالث والسابع والتاسع والعاشر ، وفي المادة الرمادية للأعصاب الشوكية العجزية الثاني والثالث والرابع . وهي غير كافية لعمل قرن في المادة الرمادية شبه بالقرن في أعصاب الجهاز الودي .

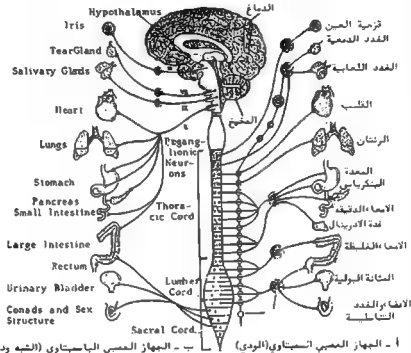
تخرج العصبونات النخاعية من النخاع الشوكي عبر جذور الأعصاب الشوكية الأمامية لتصل إلى العقد «Ganglia» الموجودة بعيداً عن الحبل الشوكي ، في جدار العضو المعصّب ، ولهذا فإن هذه العصبونات الأولية « قبل العقدية - «Pre — Ganglionic» طويلة بعكس العصبونات الودية القصيرة ، وتشابك مع الخلايا المنبهة «Excitator» بعد العقدية «Postganglionic» القصيرة جداً ، والناقل الكيماوي في تشابك الأعصاب نظيرة الودية هو الاستيل كولين «Acetyl Choline» .

وما تجدر الإشارة إليه أن عمل الجهازين الودي ونظير الودي متعاكساً . فيقلل أحدهما من تأثيرات الآخر . وعادة دور الجهاز الودي محرض أو منه أومثير ، بينما دور الجهاز نظير الودي سلمي أو مبطئ .

فالودي يزيد من قوة عضلة القلب أو يزيد من عدد دقات القلب ، وبسبب تضيق الأوعية الدموية الطرفية « ويوسع القصبات الهوائية أو البؤبؤ ويرفع الضغط الدموي .

ولكنه يخفف من الحركة اللولبية للأمعاء ، ويضيق المعصرة المثانية والشرجية .

أما نظير الودي فوظيفته هي استعادة الطاقة ، فهو يقلل من عدد دقات



أ - الجهاز العصبي السميتاوي (المودي)      ب - الجهاز العصبي الباسيتاوي (الشبه ودي)

الجهاز العصبي السميتاوي ( النين ) والجهاز العصبي  
الباسيتاوي ( اليسار )

من كتاب : مدخل الى بيولوجيا الانسان ، د . عايش زيتون

القلب ، ويزيد من الحركة اللوية للأمعاء ومن نشاط الغدد ، ويفتح العاصرة  
المثانية « يضيق القصبات الهوائية والبرونش .

#### التشابك ( التمثيل ) Synapsis :

يمكن تعريف التشابك على أنه اتصال بين عصبونين « إتصالاً غير  
عضوي » وإنما إتصال كيميائي وظيفي ، ويتم عبور فجوة التشابك Synapsis ،  
Gap ونقل التنبهات العصبية فيها بواسطة مواد كيميائية تدعى « النواقل »  
تفرز من نهاية العصبون الوارد في فجوة التشابك ، وبناء على نوع هذه  
النواقل ، يقسم الجهاز العصبي الذاتي إلى قسمين : - كوليني -  
وأدرينالي .

#### ١ - الجهاز العصبي الذاتي الكوليني :

وهو الجهاز الذي يتم نقل السيالة العصبية فيه عبر فجوة التشابك  
بواسطة مادة الأسيتيل كولين Acetyl Choline ، ويفرز هذا الناقل في :

- جميع النهايات العصبية قبل العقدية الودية ونظيرة الودية .

- النهايات العصبية بعد العقدية نظيرة الودية .

- النهايات العصبية بعد العقدية في الغدد العرقية .

#### ٢ - الجهاز العصبي الذاتي الأدرينالي Adrenergic :

ويشمل جميع النهايات العصبية بعد العقدية الودية .

يطلق على الجهاز الكوليني جهاز البناء العصبي ( Anabolic ) فيزيد  
من هضم وامتصاص الغذاء ، ومن فاعلية الأمعاء والإفرازات الهضمية .  
بينما يطلق على الجهاز الأدرينالي « جهاز الهدم العصبي » ( Catabolic )  
وهو يعمل وقت الطوارئ ، ليحمي الجسم ، فيعمل على تسارع القلب ،  
وارتفاع ضغط الدم وزيادة التروية الدموية للمعضلات .





## المنعكس العصبي REFLEX

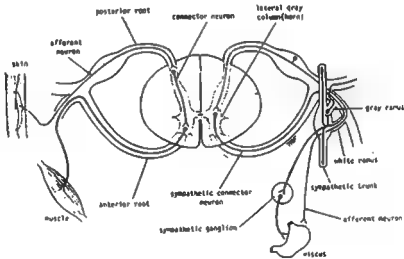
تشكل دائرة المنعكس الوحدة الوظيفية للجهاز العصبي « وتتكون هذه الدائرة من سلسلة أعصاب تقع بين « المستقبل «Receptors والعنصر المنفذ «Effector» (عضلة أو غدة مثلاً) .

يبدأ المنعكس بالخلاية الحسية « المستقبل » الذي يكون على سطح الأطراف والجلد والأحشاء ، ثم يسير العصب الوارد «Afferent» من المستقبل عبر الجذر الخلفي ليصل إلى النخاع الشوكي ، فيعمل تشابكاً مع العصب البيني «Internuncial N.» في القرن الخلفي للمادة الرمادية « ثم يتشابك هذا العصب مع العصب الحركي في القرن الأمامي من النخاع الشوكي ، ثم يخرج العصب الحركي من الجذر الأمامي الحركي للنخاع الشوكي ليصل إلى المنفذ .

ويمكن ذكر أجزاء دائرة المنعكس كما يلي :

١ - المستقبل «Receptors». وهو الخلايا الحسية الأولى الموجودة على سطح الجلد والأغشية المخاطية للأحشاء .

- ٢ - العصب الوارد «Efferent Neuron»: يصل المستقبل بالقرن الخلفي الحسي للنخاع الشوكي ناقلاً معه السيالة العصبية من المستقبلات .
- ٣ - تشابك (تمفصل) حسي ، بين العصب الوارد والعصب البيني Internun Cial « داخل المادة الرمادية للنخاع الشوكي .
- ٤ - تشابك حركي ، بين العصب البيني والعصب الحركي .
- ٥ - العصب الصادر «Afferent N.» وهو الذي ينقل التنبه العصبي للعضو المنفذ ، وهو حركي « يخرج من الجذر الأمامي للحبل الشوكي .
- ٦ - إستجابة العضو المنفذ للتنبه .



دائرة المنعكس العصبي

- ١ - إلى اليمار المنعكس العصبي البدني \*
- ٢ - إلى اليمن المنعكس العصبي في الجهاز العصبي الذاتي \*

ويمكن أن نورد مثلاً يوضح لنا مراحل سير المنعكس الشوكي ، ففي حالة تعرض « المستقبلات الحية » على الجلد للألم . فإن هذه المستقبلات تقلل هذا التنبه وهو الألم عبر العصبونات الحية الصاعدة للنخاع الشوكي ، التي تدخله من الجذر الخلفي « ثم تمفصل هذه العصبونات مع عصب محلي داخل المادة الرمادية للنخاع الشوكي ، وهو تمفصل ( تشابك ) Synapsis حسي » ويتمفصل هذا العصب المحلي تمفصلاً حركياً مع العصبونات الحركية التي تخرج من الجذر الأمامي للنخاع الشوكي « وتصل العضلات القابضة ( الثانية Flexors ) ، فتقبض هذه العضلات مبعدة الجسم عن مصدر الألم .

ويوجد في النخاع الشوكي عدداً من المنعكسات حسب الأعصاب الشوكية « وهي ليست منفصلة عن بعضها ، وإنما تتصل فيما بينها بواسطة عصبونات تتوضع بشكل طولاني في المادة البيضاء في النخاع الشوكي » وكذلك تعمل هذه العصبونات الطولانية على وصل المنعكسات الشوكية مع المراكز العليا في الدماغ . ومثلاً على ذلك فإنه في حالة إنقباض عضلات الذراع إستجابة للألم فإن عضلات الساق تنقبض هي الأخرى ، مما يعني إنتشار التنبهات العصبية إلى منعكسات غير المنعكسات الموجودة في الذراع .



## الفصل الثالث

الجهاز الحركي

LOCOMOTOR APPARATUS



تكون العظام ونموها :

يبدأ تكون العظام في الحياة الجنينية داخل الرحم ، وهي إما أن تنشأ عن الغضروف مثل عظام الأطراف ، أو عن الغشاء مثل عظام الجمجمة .

تتطور عظام الأطراف على شكل براعم من الوريقة الوسطى (Mesenchym) حيث تتكثف هذه البراعم وتمتلئ فتحول إلى غضروف ، ثم ترسب أملاح الكلس في هذا الغضروف فيتحول إلى عظم .

وفي نقطة ما في وسط جسم العظم ( الغضروف المتكلس ) تأخذ خلايا الأوستيوبلاست (Osteoblasts) أشكالها النهائية ، وتبدأ في تكوين العظم على حساب الغضروف المتكلس ، وتدعى هذه النقطة « بالمركز الأولي للمعظم (Primary Centre Of Ossification) »، ويظهر هذا المركز ما بين الأسبوع الخامس والأسبوع الثاني عشر من الحياة الجنينية .

وعند الولادة تكون عملية المعظم قد تقدمت إلى نهايات الغضروف ، فيبدأ دور النمو، وذلك بأن يظهر مركز جديد ثاني للمعظم في نهاية الغضاريف (Second New Centre Of Ossification) ، ويستمر نمو العظام طويلاً

إلى أن يصل حجمه عند البالغين . ويلاحظ أن العظم المتكون من المركز الأولي للتعظم لا يندمج مع العظم المتكون من المركز الثاني للتعظم أو المشاشة ، وإنما تتكون صفيحة غضروفية تدعى صفيحة النمو تتوضع بين العظمين .

وتم نمو العظام طويلاً بتقدم الصفيحة الغضروفية ( صفيحة المشاشة ) بعيداً عن وسط قصبة العظم فيتحول الغضروف الموجود على نهاية القصبة إلى عظم ، بينما يتكون غضروف جديد على سطح المشاشة . ويتوقف النمو عندما تعظم الصفيحة كلياً . ويبدأ هذا الاندماج عند سن ١٤ سنة وينتهي عند سن ٢٥ سنة .

وهكذا يمكن تمييز ثلاث مراحل لنمو العظام هي :

#### ١ - مرحلة التكوين :

تمتد من الأسبوع الخامس إلى الأسبوع الثاني عشر من الحياة الجنينية داخل الرحم ، ويظهر أثناءها المراكز الأولية للتعظم .

#### ٢ - مرحلة النمو :

وتستمر حتى سن البلوغ ، ويظهر خلالها المراكز الثانوية للتعظم ، ومعظمها يظهر بعد الولادة .

#### ٣ - مرحلة الاندماج :

تبدأ عند سن البلوغ وتنتهي عند سن الرجولة ( ١٤ - ٢٥ سنة ) .

أما عظام المجموعة المتكونة من الغشاء فتتكون بطريقة مشابهة لما سبق ، ولكن مراحلها أقصر ، حيث تفزو خلايا الأوستيولاست الأغشية مباشرة دون تدخل الغضروف .

تركيب العظام :

أجسام أو قصبات العظام الطويلة عبارة عن أنابيب جوفاء تتركب من



الخارج من القشرة المعروفة بالعظم الكثيف (المتراص) ، ذي ملمس عاجي ، وداخله عظم إسفنجي . ويوجد وسط جسم العظم التجويف النخاعي . يوجد في التجويف النخاعي « النخاع الأصفر » ، بينما يوجد في العظم الاسفنجي النخاع الأحمر .

ويحيط بالعظم غشاء ليفي يدعى « السمحاق»Periosteum، وهو ملتصق بالعظم ، يتكون سطحه الداخلي من عدد كبير جداً من خلايا الأوستيوبلاست التي تعتبر العنصر الفعال والهام في تكوين وترميم العظم . وهي غنية بالأوعية الدموية التي تقوم بتغذية العظم ، وهكذا إذا أزيل « السمحاق Periosteum . فإن العظم سيموت .

ويوجد عند وسط جسم العظم ثقب صغير يدعى « الثقب المغذي » Nutrient Foramen حيث يمر الشريان المغذي ليصل إلى العظم الاسفنجي والنخاع .

#### وظائف العظام :

تقوم العظام بالعديد من المهام الضرورية لجسم الإنسان وأهمها هي :

١ - تلعب العظام دوراً في الحماية والوقاية وذلك بتكوينها الجدران الصلبة للتجاويف التي تحتوي أعضاء نبيلة مثل « الجمجمة » .

٢ - تكسب الجسم الصلابة والمتانة .

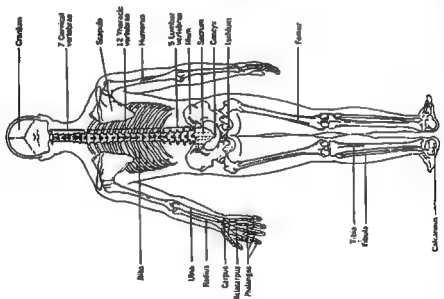
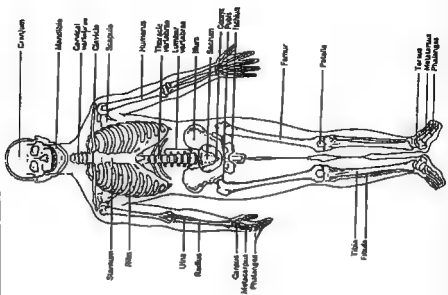
٣ - تشكل مراكز ربط وتثبيت العضلات ، فتقوم بوظيفة رافعة في نظام البكرات في المفاصل التي تخلق فيها الحركات من قبل العضلات بينما تقوم المفاصل بتنفيذها .

٤ - تشكل عواملاً لصناعة خلايا الدم الأحمر .

٥ - تشكل مخازنات للمعادن والكلور .

#### تصنيف العظام :

تقسم العظام إلى أربعة أصناف هي : طويلة « وقصيرة ومنبطة ،



وغير منتظمة . وتصف على أنها ثلاثة أصناف هي :

#### ١ - عظام محورية «Axial» :

وهي التي تكوّن جدران التجاويف في الجسم التي تتوضع داخلها أعضاء نبيلة ، فتقوم هذه الجدران بحماية محتوياتها ووقايتها من التأثيرات الخارجية . وهي :

أ - عظام العمود الفقري بما فيها عظام العجز والمصعص .

ب - عظام الجمجمة وبعض العظام المرتبطة بها .

ج - الفك الأسفل .

د - الأضلاع والقص .

#### ٢ - عظام زوائد «Appendicular» :

وهي تلك العظام التي تشكل هيكل أطراف الجسم فتعمل على ربط وحمل العضلات ، فتساهم بمساعدتها على أداء وظيفتها . وهي :

أ - عظام الحوض السفلي وهي التي توصل عظم الفخذ بالهيكل المحوري .

ب - عظام الحوض العلوي ، توصل عظام الساعد بعظام الكتف .

ج - عظام الطرف العلوي ( العضد ، والكتف ) ، وعظام الطرف السفلي ( عظم الفخذ والورك ) .

د - عظام الذراع وعظام الساق

هـ - عظام اليد وعظام القدم .

#### ٣ - عظام سميت «Sesamoids» :

وهي شبيهة ببذور السمسم ، وتوجد في بعض الأوتار الخاصة .



٧ فقرات عنقية

١٢ فقرة صدرية

٥ فقرات قطنية

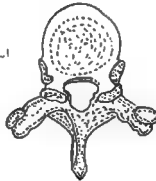
٥ فقرات عجزية

١ فقرات عصبية

المموذ الفقري

اسطح التفاعل مع  
الاضلاع

نتوء التفاعل العلوي



جسم الفقرة

ثقب الفقرة

السويقة

النتوء المستعرض

المفجعة

النتوء الشوكي

منظر علوي لفقرة عنقية

## ١ - العمود الفقري :

يتألف العمود الفقري من ٣٣ فقرة ، منها ٧ فقرات عنقية و ١٢ فقرة صدرية و ٥ فقرات قطنية ، و ٥ فقرات عجزية ، و ٤ فقرات عصصية .

وتتألف الفقرة من الجسم والقوس . ويتوضع بين كل فقرتين قرص «Disc». ويمتد على طول العمود الفقري رابطتان «Ligaments» أمامية وخلفية تساعدان على حماية العمود الفقري أثناء الأثناء .

### - جسم الفقرة :

عبارة عن كتلة عظمية قصيرة اسطوانية ، يلتصق كل جسم بالذي يليه بواسطة قرص «Disc» يبلغ سمكه ما بين ثلث أو خمس جسم الفقرة ، ويتكون هذا القرص من الغضروف الليفي ومن كتلة مركزية من نسيج لين ، وتعمل هذه الأقراص على التقليل من الثقل على أجسام الفقرات ، كما أنها تكب العمود الفقري قابلية الانثناء والحركة .

### - قوس الفقرة :

بصدر القوس من الجزء العلوي الخلفي للجسم ، وتتألف من جزئين : الأول قصير دائري ويتجه للخلف ويدعى « سويقة Pedicle » والثاني على شكل صفيحة يدعى « الصفيحة Lamina » .

تلتقي الصفيحة مع الصفيحة من الجهة الأخرى فيتشكل من لقائهما « ثقب Foramen »، وتتوالى هذه الثقوب فوق بعضها البعض مكونة « القناة الشوكية » التي يمر عبرها النخاع الشوكي .

بينما يوجد أسفل كل سويقة نفرة «Notch»، وكل فقرتين في فقرتين مرتب بعضهما البعض يكونان حفرة أو ثقباً «Holes» تمر منه الأعصاب والأوعية الدموية المغذية للنخاع الشوكي .

ويختلف حجم الثقب من نقطة لأخرى ، فيبدي اتساعين ؛ أحدهما « التوسع العنقي » والثاني « التوسع القطني » حيث تخرج منهما الأعصاب

الكبيرة المتجهة للأطراف العلوية والأطراف السفلية .

ومن المعروف أن الجنين يكون داخل الرحم في وضع انثناء تام ، وهذا يؤدي إلى إيجاد تقعرين أوليين تقعرهما للأمام أحدهما قبيل العجز والآخر في العجز نفسه ، ثم يتكون تقعران ثانويان تحديبهما للأمام وهما التقعر العنقي والتقعر القطني .

والفقرتين الأوليتين لهما خاصيات منفردة توجب التعريف بهما .

- الفقرة الأولى «الفقعة Atlas» وهي الفقرة العنقية الأولى وهي تحمل الجمجمة ، وليس لها جسم ، وإنما تتكون من كتلتين عظميتين جانبيتين ترتبطان بواسطة قوس أمامي وقوس خلفي « وكل كتلة لها سطح علوي مقعد تربض عليه الجمجمة ، والسطح السفلي دائري ومنبسط يتمفصل مع سطح شبيه له من الفقرة الثانية «المحور» وعلى الجانبين يوجد نتوء عظمي ترتبط به الرابطة القوية للأطلس فتقسم الثقب إلى جزئين ؛ أمامي صغير وخلفي كبير .

- الفقرة الثانية « المحور Axis » تمتاز بوجود نتوء عظمي يشبه الضرس غير حاد ، يصدر من جسمها ، وهو في حقيقته جسم الأطلس الذي انفصل عنها وارتبط بجسم الفقرة الثانية « المحور » . ويدخل هذا النتوء في الثقب الأطلسي فيشكل محوراً لها يسمح لها بالحركة المدارية والدائرية حوله .

٢ - الجمجمة Skull :

تجويف عظمي ييضاوي الشكل ، تشكل الجزء العلوي والخلفي للرأس « بينما تشكل عظام الوجه الجزء الأمامي له . وتتصل بالفقرة الأولى الأطلس بواسطة النتوءات القذالية Occipital Condyles . والجمجمة عبارة عن التحام :

أ- أربع عظام فردية وسطى هي :

-Frontals- الجبهية .

-Ethinoids- الغربالية .

- «Sphenoid» - الوتدية .

- «Occipitus» - القذالية ( القفوية ) .

ب - أربع عظام زوجية تشكل جوانب التجويف :

- «Parietals» - الجانبيتان .

- «Temporals» - الصدغيتان .

وتتألف الجمجمة من ثلاثة أجزاء هي :

أ - علوي محدب للأعلى « القبة » Vault ويظهر عليه خطوط الإرتباط «Sutures» بين عظام الجمجمة ؛ الجبهوية والجانبيتان والقذالية .

ب - جانبي « صدغي » «Temporal» : وتتألف من الامام من :

- العظمة الجبهوية «Frontal» .

- العظمة الوجنية «Malar» .

- جناح الوتدية «Sphenoid» .

ومن الوسط :

- العظمة الجانبية «Parietal» .

- العظمة الصدغية «Temporal» .

- عظمة الوجنة «Zygomatic» .

- عظمة الخشاء ( التوء الحلمي ) «Mastoid» .

ومن الخلف :

- العظمة القذالية «Occipitus» .

ج - سفلي ، منبسط ، هو « القاعدة » Base :

ويظهر في القاعدة الكثير من الحليمات أو التوءات «Apophysis» ،

والثقوب«Foramens»التي تمر منها الأعصاب والأوعية الدموية .

A - ففي الجزء الأمامي من القاعدة : يوجد :

● ثقب الصفيحة الغربالية للعظمة الغربالية حيث يمر العصب الشمي«Olfactive Norve».

● ثقب العظمة الغربالية والحجاج«Orbite»مع عدد من الثقوب الأخرى هي :

● الثقب والممر الغرباليين حيث يمر العصب الأنفي الداخلي .

● الثقب البصري حيث يمر العصب البصري .

■ الفتحة التوتدية الكبيرة حيث تمر الأعصاب الأنفية والدماغية والجهوية ، والعينية الحركية المشتركة والخارجية ، والعصب الاستعراضي «Pathetic»والوريد البصري وجذر العقدة البصرية .

B - وفي الجزء الأوسط من القاعدة يوجد السطح القاعدي للقدالة في المركز ، وعلى الجانبين نشاهد أتلانم وتواءات القدالة والتواء الجناحي «Pterygoid Apophysis» ، والناتئ الإبري«Styloid Process» ، ويوجد انخساف ، والتجويف الأروحي«Glenoid Cavity»للعظم الصدغي ، وعدد كبير من الثقوب :

- القناة السمعية الخارجية .

- الثقب الدائري الكبير للعصب الفكي العلوي .

- الثقب الدائري الصغير للأوعية الدموية للسحايا الوسطى .

- الثقب البيضاوي للعصب الفكي الأسفل والشریان والوريد .

- الثقب الإبري - الخشائي للعصب الوجهي«Stylo - Mastoidians».

- الثقب الممزق الخلفي الذي يمر منه ثلاثة أعصاب هي اللساني -

البلعومي والرثوي - المعدي والشوكي . - القناة الباتية يمر منها



الشريان الباتني محاطا بالصفيرتين الوريدية والعصية والودية .  
- الثقب التسوي Condylar Holes الأمامي يمر منه العصب تحت  
اللسان .

- الثقب الممزق الأمامي يمر منه العصب «Vidien» .  
- قناة جاكسون يمر منها عصب جاكسون «Gacopson» .  
C - أما الجزء الخلفي من القاعدة : نلاحظ التسوء القذالي وعدة  
ثقوب :

- الثقب القذالي الكبير الذي تمر منه بصلة الخناق الشوكي محاطة  
بالسحايا والشرايين والأعصاب الشوكية ، ويوجد خلف هذا الثقب الحدة  
القذالية الخارجية External Occipital Protuberance . ويوجد على الجزء  
الأمامي من القاعدة :

- الثقب Borgeن تمر منه استطالة الأم الجافية Dura Mater .  
- الميزابة البصرية Optic Gouttierه تفتح على الثقب البصري .  
- الميزابات الشمية على جوانب الجزء الأمامي من القاعدة .  
أما الجزء الأوسط من القاعدة :

فهو «الرج التركي» Sella Turcica حيث توضع الغدة النخامية .  
وعلى جوانبها يوجد :

- الفتحة الودية ، والثقب الكبير الدائري والثقب الكبير البيضاوي ،  
وفتحة «فالب» التي يمر منها الأعصاب الصخرية الصغرى ، وفرع من شريان  
السحايا الوسطى ، والثقب الممزق الأمامي ، والقناة الباتية الداخلية .  
أما على الجانب من القاعدة :

فيوجد الثقب القذالي ، والعرف القذالي Occipital Crete «الداخلي»  
والحفرة المخيخية ، والقناة السمعية الداخلية التي يمر منها العصب السمعي

والوجهي والعصب الأوسط «فيربيرغ Wirsberg»، وثقوب التواءات الأمامية والخلفية « والثقب الممزق . ويتوضع عليها المخ .  
ويلحق بالجمجمة ثلاثة عظام هي :  
- الفك السفلي .

- عظيمات السمع ( المطرقة والسندان والركاب ) .  
- العظم اللامي «Hyoid» .

### ٣ - الأضلاع والقص : «Ribs And Sternum» :

عددها ١٢ ضلعاً من كل جهة ، تتصل السبع الأولى منها بالقص من الأمام . أما الثلاث التالية ( ٨ ، ٩ ، ١٠ ) فترتبط بالفضروف أسفل القص ولذلك تدعى الأضلاع الكاذبة ، أما الضلعان الأخيران ( ١١ ، ١٢ ) فلا يتصلان بأي شيء من الأمام ولهذا يدعيان « الأضلاع العائمة » «Flotante» .

والضلع على شكل قوس يرتبط من الخلف بواسطة رأسه مع القرص بين الفقرات ، ومن الأمام بواسطة الفضروف الموجود على نهايته الأمامية يرتبط بالقص . أطول ما في الضلع جسمه ، ثم العنق «Tubercle» ، ويشد الأضلاع إلى العمود الفقري « روابط » .

أما القص فإنه يتألف من ثلاثة أجزاء من الأعلى للأسفل .

«Manubrium» : القضة .

«Body» : الجسم .

«Xiphoid» : الرهاة .

ويبلغ طول جسم القص ١٠ سم ويقوم بحماية القلب .

إن اتحاد الأضلاع بالعمود الفقري والقص يشكل ما يعرف بالقفص الصدري « وهو مخروطي الشكل ، يغلّق من الأسفل بالحجاب الحاجز . أثناء عملية التنفس يتسع القفص الصدري .




- افقياً بفعل إتجاه الأضلاع للخارج .
- أمامي - خلفي بسبب اندفاع جسم القص للخارج .
- طويلاً ( أعلى - أسفل ) بسبب هبوط الحجاب الحاجز .

## المظام الزوائد «Appendicular» :

### ١ - حوض الطرف العلوي ( عظام الكتف ) :

ويتألف من الترقوة «Clavicle» في الأمام ولحة الكتف «Scapula» من الخلف .

أ - الترقوة : عظمة طويلة على شكل  تربط القص بلوحة الكتف مشكلة بذلك الكتف ، ويلتصق عليها العديد من العضلات .

ب - الأخرم «Acromions» : عبارة عن بروز خارج من شوكة لوح الكتف ، ويتم فصل مع الطرف الخارجي للترقوة ، وتلتحم عليه العضلتان :

- المربعة «Trapezes» .

- الدالية «Deltoides» .

### ج - لوحة الكتف «Scapula» :

عظم منبسط ، مثلث الشكل ، وهي رقيقة وتشكل الرأس الخلفي للكتف . ترتبط بالجزء العلوي الخلفي للصدر بواسطة روابط قوية ، ويوجد في زاويتها الخارجية العلوية « الحفرة الأروحية » «Glenoid Cavity» يتوضع فيها رأس العضد . ويوجد على وجهها الخلفي عُرف مائل «Oblic Spine» ، والشوكة تفصل بين الانخفاف فوق الشوكة وانخفاف تحت الشوكة حيث تلتحم عدة عضلات .

يلتصق على اللوحة عدد من العضلات :

من الامام :

« Serratus » العضلة المستتة .

« Subscapular » العضلة تحت الكتف .

من الخلف :

« Infraspinatus » العضلة تحت الثاني .

« Supraspinatus » العضلة فوق الثاني .

« Teres Major » العضلة الدمملكة الكبرى .

« Teres Minor » العضلة الدمملكة الصغرى .

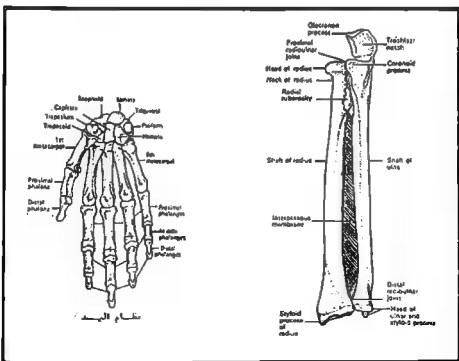
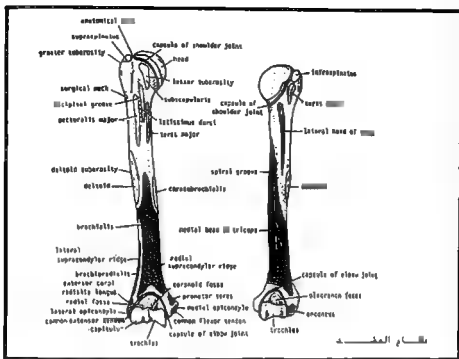
« Rhomboid » شبه معين .

« Pectoral » الصدرية .

٢ - العضد « Humerus » :

عظم طويل ، اسطوانى الشكل من الاعلى ، ومثلث الشكل من الاسفل . راسه دائري يتوضع داخل الحفرة الاروحيه للوحه الكتف -Gle- « noid Cavity Of Scapula » ، ويحد راسه جزء خشن وضيق هو « العنق التشريحي » « Anatomical Neck » وبجانب هذا العنق يوجد ثلثان احدهما صغير امامي يدعى « الدرنه الصغيره » « Lesser Tubercle » ، والآخر كبير خارجي يدعى « الدرنه الكبيره » « Greater Tubercle » ، وهما تلحم عضلات الكتف ، ويوجد بينهما ميزابه تشتمل على وتر العضلة ثنائية الراس « Biceps » . ويتصل راس العضد بجسمه بواسطة العنق الجراحي للعضد « Surgical Neck » .

اما الطرف السفلي للعضد فهو منبسط من الامام للخلف ويتصل مع عظمي الذراع . فيوجد تنوء خارجي « اللقمه » « Condyl » يتصل بالكعبه « Radius » ، وبروز داخلي « البكره » « Trochlea » يتصل بالحفرة السنيه للزند ، ويوجد فوق البكره « Trochlea » تنوء داخلي هو « فوق اللقمه الاوسط » « Medial »



«Epicondyl» حيث ترتبط به العضلات العاطفة ( القابضة ) «Flexors» للذراع ،  
وتنوء جانبي هو فوق اللقمة الجانبي « يصدر من الرؤوس «Capiculum» ،  
وترتبط به العضلات المائدة «Extensors».

### ٣ - عظم الزند «Ulna»:

هو العظم الاوسط لعظمي الساعد « نهايته العلوية تشبه « مفتاح  
السمة «Spanners» ، تدعى حافته العلوية المرفق ، وحافته السفلى التنوء  
التاجي «Coronoid» ، وبين الحافتين توجد فتحة فم المفتاح هلالى الشكل  
يدعى «Trochlear Notch».

الجهة الجانية للتوء التاجي عليها سطح هلالى يدعى النقرة الكمبرية  
حيث يتوضع فيها رأس الكمبرة « والسطح الأمامى للتوء التاجي «Coronoid»  
يشكل حذبة الزند «Tuberosity» تلحم عليه عضلات الذراع والمضلات  
القابضة للكوع

أما جسم الزند فهو مثلث الشكل ، ويرتبط بجسم الكمبرة بروابط بينية  
ليفية . وظيفته الأساسية مرتبطة بالكوع .

### ٤ - الكمبرة «Radius»:

وهو العظم الجانبي للساعد وظيفته الأساسية مرتبطة أكثر شيء في  
الرسغ ، فهو يحمل اليد ويأخذ معه عظام الرسغ أثناء الأخذ  
والبط «Pronation And Supination» ، وجسم الكمبرة دقيق من الأعلى  
ويبدأ بالازدياد كلما إتجهنا للأسفل إلى أن يصل حجمه الأسفل ضعف  
حجمه العلوي .

رأسه يرتبط بالرؤوس «Capitulum» ويدعمه روابط ، وأسفل الرأس  
توجد الحذبة «Tuberosity» . ويبدأ من الحذبة خط مائل يصل إلى الإنحناء  
ويدعى « خط الكمبرة الأمامي المائل » حيث تكثر العضلات .

وفي نهايته السفلى توجد حفرة مقعرة «Concave Notch» يتوضع فيها

رأس الزند . وعلى الجهة الجانبية يوجد تنوء إيريدي (Styloid) أكبر مما هو في الزند .

حركات الأخذ والبسط « Pronation and Supination » :

نلاحظ أن رأس الكعبرة يستطيع الحركة بسهولة داخل حلقة من المظام والروابط ، وكذلك يرتبط عظم الكعبرة بالزند بواسطة روابط ليفية بينية قابلة للانشاء .

إن هذه الأوضاع تسمح للنهاية السفلى للكعبرة بالتحرك دائرياً حول رأس الزند إلى تقاطع جسميهما ، وبذلك تصبح النهاية السفلى للكعبرة في الوسط ، ونظراً لأن اليد مرتبطة بالكعبرة فإن الكف يتجه نحو الجسم حتى يصل إلى جهة الخلف ، وهذه هي حركة الأخذ « Pronation » ، وعكسها تماماً حركة البسط « Supination »

وتسمح الروابط الليفية البينية بدوران الكعبرة حول رأس الزند دون أن يفصلا .

• - عظام الرسغ « Carpal Bones » :

وهي ثماني عظام منتظمة في صفين ، أربع عظام في الصف الخلفي المجاور للكعبرة ، وأربع عظام للصف الأمامي المجاور لمشط اليد . وكل عظم ينزلق على العظم المجاور ، ومرتبطة ببعضها البعض بروابط ليفية . وكل صف ينزلق على الآخر بشكل أسهل مما تنزلق عظام الصف الواحد على بعضها البعض .

وقد سميت كل عظمة باسم يناسب شكلها ، وهكذا فالصف الخلفي يتكون من :

• - « Pisiform » حمصية ، لأنها تشبه بذرة الحمص .

• - « Triquetrum » ثلاثية ، لأن لها ثلاثة وجوه .

• - « Lunate » هلالية ، لأنها حلالية الشكل .



- « Scaphoid » « قارية » لأنها تشبه القارب .

والصف الأمامي يتكون من :

- « Hamate » « المحجنية » لأن لها خطاف أو سّارة .

- « Capitate » « رأسية » لأن لها رأس دائري .

- « Trapezium » « مربعة منحرفة » لها أربع وجوه غير منتظمة .

- « Trapezoid » « شبه منحرفة » لها أربع وجوه غير منتظمة .

ويستطيع الرسغ القيام بعملتي التي والمد على الذراع ، وحركتي الكَبّ والبسط .

٦ - عظام مشط اليد « Metacarpal Bones » :

وهي خمسة عظام متطاولة ذات قاعدة مربعة الشكل ، ورأس متطاول ودائري . وبينما تتصل القواعد بعضها ببعض فإن الرؤوس غير متصلة فيما بينها مما يجعلها تسير باتجاه متفرج آخذة شكل مروحة ، ويلاحظ أن عظمة الإبهام أسهل حركة وأكثر من بقية عظام المشط وذلك بسبب سطحها المفصلي الذي يشبه السّرج . وتتصل رؤوسها بسلاميات الأصابع .

٧ - السلاميات « Phalanges » :

جميع الأصابع بإستثناء الإبهام لها ثلاث سلاميات . قاعدة السلاميات الجذعية مقصرة لتلائم رؤوس عظام المشط ، ورؤوسها تشمل نتؤين « Condyles » يلائمان انخفاين في قاعدة السلامية الوسطى ، وفيما بين السلاميات سطوح لينة تسمح بالثني والمد ولكن لا تسمح بأية حركة أخرى . ونهاية السلاميات الطرفية منبسطة ومثلثة الشكل وهي حرة وتشكل قاعدة للأظافر .

٨ - عظام الحوض السفلي « Lower Limb Girdle » :

تشكل عظم الفخذ والعجز والمصعص الحوض العظمي السفلي .

## أ - الحرقفة « Coxa » :

يوجد في أسفلها تجويف نصفي دائري قطره ٥ سم يدعى « الحُقّ »  
« Acetabulum » يتوضع فيه رأس عظم الفخذ « Femur ».

إن الحرقفة « Ilium » تتألف من  $\frac{2}{5}$  الحُقّ ومن إمتداد عظم متقوس «  
ويوجد عليها شوكتان ناتئتان علويتان إحداهما أمامية والأخرى خلفية . وتقوم  
الحرقفة بحماية محتويات البطن ، وتقدم موضعاً لتلتحم عليه عدة عضلات  
قوية .

ويلتقي الجزء الخلفي للسطح الداخلي للحرقفة مع أحد جانبي العجز  
ويتحدان في وصل واقى يشبه الأذن ، ولهذا يدعى المفصل الأذني ، ويوجد  
أسفل هذا الوصل ( المفصل ) حذبة الحرقفة ترتبط بروابط بينية قوية لا  
تسمح بالحركة . وأسفل هذا المفصل الحرقفي - العجزي يتجه الطرف  
الخلفي للحرقفة نحو الأمام والأسفل مكوناً « الحفرة الوركية الكبيرة » - « Grea-  
ter Sciatic Notch » يمر منها عصب النسا أو العصب الوركي « Sciatic Nerve »  
ومباشرة أسفل هذه الحفرة تلتقي الحرقفة بالورك « Ischium » .

### ب - الورك « Ischium » :

إن الـ  $\frac{2}{5}$  الجانبيين ، والجزء السفلي من الحُقّ « Acetabulum » ،  
وعמוד عظمي منشوري قصير ، تشكل ما يعرف بالورك ، ويوجد في أسفله  
الحذبة ( الدرة ) الوركية « Ischial Tuberosity » ، ويتفرع من الشوكة الوركية  
فرع يلتقي بالفرع السفلي للعانة « Pubis » . الحذبة الوركية هي التي تحمل  
الجسم أثناء الجلوس بإستقامة .

### ج - العانة « Pubis » :

إن الـ  $\frac{1}{5}$  الأمامي الأوسط من الحُقّ يشكل عظم العانة . ويتحد  
جسم العانة من جهة بجسم العانة من الجهة الثانية ويشكلان الوصل  
( المفصل ) العاني الذي يعطي عظام الحوض قوة وصلابة .

## ٨ - الثقب الساد « Obturator Foramen » :

وهو يقع بين الحُق «Acetabulum» والوصل العاني « وهو مقفل بغشاء ليفي » ويمر منها الأعصاب والأوعية الدموية .

## ٩ - خطوط القوة :

نقل الجسم يقع على المفصل الحرقفي - العجزي ويتقل هذا النقل إلى حدة الورك أثناء الجلوس بإستقامة « بينما يتقل على مفصل الحوض أثناء الوقوف .

## ٩ - عظم الفخذ « Femur » :

أطول عظم في جسم الإنسان ، طوله ٤٥ سم ، رأسه من الأعلى وهو مفصلي دائري يتجه للأعلى وللأمام ليتلام مع الحُق «Acetabulum» في عظم الحوض . ويوجد على الوجه الأوسط والتحدب الذي على الوجه الأوسط نتوءان يعرفان بالمدور الكبير والمدور الصغير بينهما خط مائل يدعى الخط بين المدورين « Inter Trochanter Line » .

وجسم الفخذ اسطوانتي ناعم .

أما نهايته السفلى فيوجد عليها نتوءان مفصليان «Articular Condyles» يفصل بينهما انخاف «Notch»، وهما يشبهان عجلين متوازيين حجم كل منهما ٢ - ٣ سم ، ويتحركان بسهولة على السطح العلوي للظنوب في حالة الثني والمد .

إن المدور الكبير «Greater Trochanter» يلامس الجلد ، وهو العظم النائيء على بعد ١٠ سم أسفل عرف الحرقفة «Iliac Crest»، وهو العظم الذي يصعب على الإنسان الاستراحة بسببه إذا استلقى على جنبه . وبما لا يمكن لمس جسم عظم الفخذ لوجود كمية كبيرة من اللحم حوله ، فإن التوءمين ( اللقمتين ) يمكن لمسهما على جانبي رضة الركبة .

عظم وسط الساق ، يتلقى ثقل الجسم من عظم الفخذ وينقله إلى القدم .

- طرفه العلوي فيه حدة تلتحم عليها العضلة المادة للركبة « وفوق الحدة يوجد نتوءان «Condyles» سطحهما العلوي منبط وأملس لينطبع نتوءا عظم الفخذ من التوضع عليهما .

وأسفل النتوء الجانبي يوجد سطح مفصلي صغير دائري يتوضع فيه رأس عظم الشظية «Fibula» وهذا يعني أن الشظية لا تشترك في مفصل القدم .

ويسير العظيب وسط الساق بشكل سطحي وينتهي عند الكعب الداخلي « ويختفي العظيب عند الكعب وراء الأوتار العضلية الكثيرة حول مفصل القدم . بينما يختفي عن جانبي وخلف الساق ولا سيما عند زُبلة (بطة) الساق .

وسطحه السفلي رباعي الشكل يربض على الكرُسوع ( أعلى عظام القدم «Talus» .

#### ١١ - عظم الشظية «Fibula» :

عظم جانبي ، طويل ودقيق ، يرتبط مع العظيب بأربعة اتصالات ، وإرتباط واحد مع الكرُسوع «Talus» ، نهايته العلوية ذات سطح مفصلي دائري يتلام مع نتوء لقمة العظيب « ونهايته السفلى تبدي نتوءاً مدبباً جانبياً يدعى نتوء الشظية «Fibular Malcolus» يشترك في تشكيل التجويف المفصلي مع العظيب والكرُسوع «Talus» . وترتبط الشظية مع العظيب بمجموعة من الروابط البنية الليفية .

والشظية تؤدي وظائف هي :

- موضع التحام عضلات الساق والكرُسوع .



- يعمل كـ «Pulley» تركز عليها اوتار العضلات المارة خلف العقب «Ankle».

- يعمل كصفحة جانبية لمفصل العقب ، الذي لا يمكن له أن يؤدي حركاته بدون النشطة .

## ١٢ - الرضفة « Patella » :

شكلها مثل رأسه للأسفل « سمكة ومنبسطة الى حد ما ، تحت الجلد مباشرة ، تدعم قوة العضلات المارة للركبة «Extensors» ، وتنزل على عظم الفخذ . وعند ثني الركبة تجبر الرضفة للأسفل بفعل ارتباطها بالظنوب ، وعند السجود على الركبة يكون الثقل كله على نوء الظنوب والوتر ، وجزئياً على رأس الرضفة .

## ١٣ - عظام القدم « Bones Of Foot » :

يقوم القدم بمهمة كبيرة هي حمل الجسم ، وإداء بعض الحركات . والقدم يقسم إلى جزئين خلفي وامامي . يشتمل الجزء الخلفي على عظام العرقوب ( الكاحل ) «Tarsus» البع ، ويحتوي الجزء الامامي على عظام مشط القدم « Metatarsus » واللاميات .

عظمة العقب «Calcaneus» هي اكبر عظام العرقوب طولها ٨ سم وعرضها ٣ سم وسمكها ٥ سم ، وتليها في كبر الحجم عظمة الكرسوع «Talus» التي تتوضع فوق عظمة العقب «Calcaneus» ، ويوجد عند مستوى مفصل العرقوب حركات الثني والمد بكيفية فصالة الباب فقط .

ويوجد على «Calcaneus» ثلاث مناطق ارتباط هي :

أ - المنطقة الرباعية المحدبة المتصلة مع جسم الكرسوع .

ب - منطقة ضيقة ومتطاولة بيضاوية الشكل على السطح العلوي يتوضع عليها عتق ومؤخرة رأس «Talus» .

ج - سطح صغير عند الزاوية الامامية الوسطى البعيدة للعقب .

ويوجد بين هذه السطوح مناطق غير مفصلة يلتحم بها روابط بنية تربط الكرسوع والعقب وعلى الثلث الخلفي للعقب تلتصق العضلات المادة لبطة الساق التي تعمل على مد مفصل العرقوب ورفع الجسم على رؤوس الأصابع «Tiptoes».

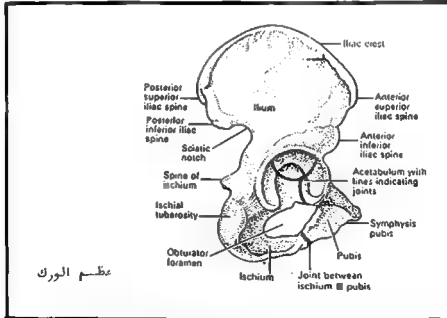
وأمام الكرسوع والعقب يوجد ٣ عظيمات تعطي القدم إمكانية الثني وهي القاربية والمكعبة و ٣ عظيمات اسفينة .

١٤ - عظام مشط القدم « Metatarsus » :

تشبه عظام مشط اليد ولكنها أطول منها ، ورؤوسها صغيرة ، وترتبط عند رؤوسها بروابط قوية عرضية ولهذا ليس للأصبع الكبير حرية الحركة كما هي للإبهام . وعظمة الأصبع الكبير ثابتة وقوية وقصيرة .

١٥ - السلاميات « Phalanges » :

لها نفس ترتيب سلاميات أصابع اليد ولكنها أقصر منها ، وأهميتها الوظيفية أقل من أصابع اليد .







## المفاصل : ( JOINTS )

المفصل عبارة عن إرتباط ، أو تلامس ، بين عظمين من عظام الجسم فيما بينهما ، أو بين عظم وغضروف « بشكل يمكن لأجزاء المفصل « القيام بالحركات المطلوبة بحرية . وهناك ثلاثة أنواع من المفاصل هي :

### ١ . المفاصل الليفية : ( Fibrous Joints ) :

وفيه تلتحم العظام فيما بينها ، بواسطة نسيج ليفي لا يسمح بأي نوع



من الحركة . ومع تقدم العمر يختفي الخط الليفي ، ليحل محله رباط عظمي ، هو تداخل العظام بعضها ببعض مكونة إلتحاماً ، تظهر آثاره على شكل خط رفيع يدعى «الدرز Sutura» ، كما هو الحال في عظام الجمجمة ، وإرتباط الأسنان بالفك .

## ٢ - المفاصل الغضروفية : ( Cartilaginous Joints ) :

يوجد بين نهايات العظام المتجاورة ، طبقة من الليف الغضروفي الأبيض ، الذي يسمح بحدوث حركات خفيفة جداً ، وذلك بفعل الضغط على هذه الطبقة اللينة - الغضروفية ، وهذا ما يعرف بالمفصل الغضروفي الثانوي ( Secondary ) ، أو الليفي - الغضروفي ، كما هو الحال في مفصل العانة وما بين الفقرات .

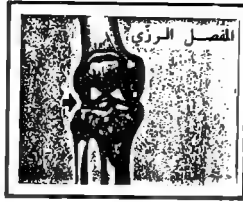


وهناك المفصل الغضروفي الأولي ( Primary ) . حيث يرتبط العظم مع غضروف شفاف ، ولهذا يدعى المفصل الشفاف ( Hyalin Joint ) كما هو الحال بإرتباط الأضلاع بغضروف القص حيث لا توجد حركة أو هي محدودة جداً .



( ب ) المفصل الرّزّي : ( Hinge, Joints ) :

يسمح بالحركة في مستوى واحد فقط . أي التي والمد كما هو الحال في مفصل الكوع والركبة والعقب ومفاصل السلاميات .



( ج ) المفصل المنزلق : ( Gliding Joints ) :

في هذا النوع من المفاصل تنزلق سطوح التّمفصل « فوق بعضها البعض » ، مثل مفصل القص - الترقوة ، والآخرم - الترقوة ، والمفاصل بين عظام الرسغ والعقب .

( د ) المفصل المداري : ( Pivot Joints ) :

وهو يسمح بالحركة حول محور واحد فقط . على شكل دوران ، مثل المفصلين « القريب والبعيد » بين الكعبرة والزند ، وكذلك بين فقرة الأطلس ، وتوء فقرة المحور (Axis) .

( هـ ) المفصل السّرجي - اللقيمي : ( Condylloid Saddle Joints ) :

تجري فيه الحركات حول محورين اثنين فتسمح بحدوث التي والمد « والإبعاد والتقريب » ، مثل مفصل الرسغ ، ومفاصل بين السلاميات والمشط .

وتشتمل المفاصل المصلية على ما يلي :

( أ ) غضروف شفاف : ( Hyaline ) :

يغطي سطوح العظام عند المفصل ، وهو ناعم ومتين ، بحيث يسمح بسهولة التلامس وتحمل الثقل .

( ب ) رابطة المحفظة : ( Capsular Ligament ) :

عبارة عن حزمة من النسيج الليفي ، تحيط بالمفصل وتربط العظام مع بعضها البعض ، بحيث تسمح لها بالحركة وتدعمها .

( ج ) مكونات داخل المحفظة :

تحتوي المحفظة على بعض المكونات التي تتوضع خارج الغشاء المصلي ، وهي ضرورية للمحافظة على ثبات المفصل .

( د ) الغشاء المصلي : ( Synovial Membran ) :

يتكون من خلايا طلائية إفرازية ، تفرز سائلاً لزجاً يشبه زلال البيض ، يدعى السائل المصلي . وهو الذي أعطى هذه المفاصل اسمها بالمفاصل المصلية ، وهو يعمل على تزييت وتسهيل حركات المفصل ، ويعمل على تثبيته وتغذيته . ويتواجد أسفل الرابطة المحفظية ، ويغطي جميع أجزاء العظام الداخلية ، في المفصل ، الغير مغطاة بالغضروف الشفاف ، كما يوجد فيه أكياس صغيرة تدعى البورصة ( Bursae ) تعمل كعازل ، يحول دون احتكاك العظام فيما بينها ، أو مع الروابط أو الأوتار أو الجلد .

( هـ ) المكونات خارج المحفظة :

معظم المفاصل لها روابط خارج رابطة المحفظة ، تعمل على تقوية وتثبيت المفصل .

( و ) العضلات :

يرتبط على عظام المفصل ، عضلات يؤدي تقلصها إلى حركة المفصل .

## ■ وظائف الروابط : ( Functions Of Ligaments )

تعمل الروابط على تحديد حركة المفاصل « وتمنع تجاوزها الحد المعين لها » كما أنها تعمل على حماية عظام المفاصل من أي أذى . أي أن وظيفة الروابط هي المنع والتحديد والحماية .

## ■ أهم المفاصل المصليّة في الجسم :

### ١ - مفصل الكتف :

يتكوّن من رأس العضد ، والحفرة الأروحية للوحه الكتف ، ويربط بينهما روابط متينة « ويحيط به غشاء مصلي يغطي أجزاء العظام غير المغطاة بالغضروف ، ويوجد هذا الغشاء داخل المحفظة المفصليّة ، ويوجد على أجزاء المفصل أوتار العضلات ، التي تسمح بإجراء حركات المفصل « وهي الشئ « والمد والابعاد والتقريب ، والدوران ، والحركات المتعاقبة (Circumduction) .

### ٢ - مفصل الكوع : ( Elbow Joint ) :

وهو من النوع الرزي ، يربط بين النهاية السفلى للعضد « والنهايات العلوية للكعبرة والزند . ويحتوي على الغضروف ، ورابطة المحفظة « والغشاء المصلي ، وروابط تسمح بأداء حركتين فقط . هما الشئ بفضل العضلة ثنائية الرأس ، والمد بواسطة العضلة ثلاثية الرأس ( Triceps ) .

### ٣ - مفصل الرسغ : ( Radio - Carpal Joint ) :

يربط بين الطرف السفلي للكعبرة ، والجزء الخلفي لعظام المعصم : ( Scaphoid ) و ( Lunate ) و ( Triquetral ) ، ويفصل بينها قرص من الغضروف اللبني الأبيض . وهو من نوع ( Condyloid ) ويستطيع أن يؤدي جميع الحركات ، من شئ « ومد ، وإبعاد ، وتقريب .

#### ٤ - المفصل الرسفي - المشطي : ( Carpo - Metacarpal Joints ) :

ترتبط عظام المعصم فيما بينها ، بواسطة تجويف مفصلي واحد ، ويتحرك الصفان اللذان تشكلهما عظام المعصم ، فوق بعضهما البعض . كما أن عظام المعصم ترتبط بعظام مشط اليد ( Metacarpus ) ، وترتبط عظام المشط بدورها بقواعد الصف الاول من سلاميات الأصابع ، ويدعى هذا الارتباط بمفصل بُرجم ( Knuckle Joint ) ، ويمكن للأصابع أن تنثني تماماً ، على عظام المشط ، كما يمكن لها أن تمد الى أكثر من زاوية ١٨٠ درجة . وهناك روابط ليفية تدعم هذه المفاصل .

#### ٥ - المفصل المعجزي - الحرقفي : ( Sacro - iliac Joint ) :

حيث يرتبط المعجز « بالحرقفة » بواسطة نوعين من الربط هما المصلي ( Synovial ) والليفي ( Fibrous ) .

#### ٦ - المفصل العاني : ( Symphysis Pubis ) :

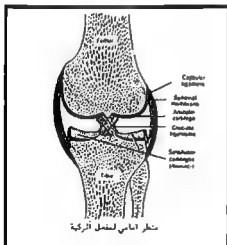
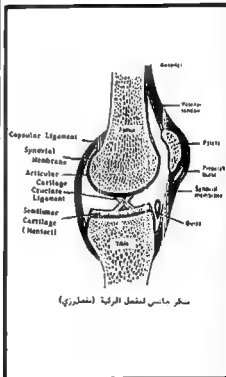
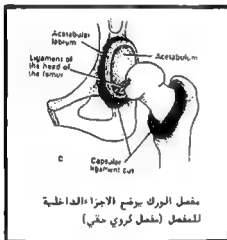
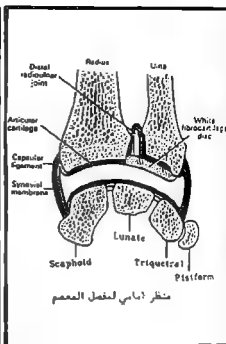
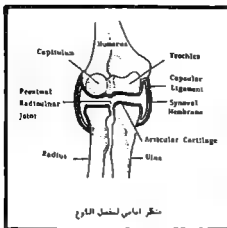
حيث ترتبط عظمتا العانة ، بواسطة غضروف شفاف ، وغضروف ليفي ، مما يحد من حركتها .

#### ٧ - مفصل الورك : ( Hip Joint ) :

وهو من المفاصل المصلية « من النوع ( Ball and Socket ) الكروي - الحقي » وهو عبارة عن توضع رأس عظم الفخذ في تجويف عظم الحرقفة ، ويربط فيما بينهما محفظة ، تدعمها مجموعة من الروابط هي الرابطة الحرقفية - الفخذية ، والوركية - الفخذية ، والفخذية - العانية ، والدائرية ، ويستطيع هذا المفصل القيام بجميع الحركات ، مثل الثني والمد والإبعاد والتقريب .

#### ٨ - مفصل الركبة : ( Knee Joint ) :

وهو مفصل رزي . يربط بين عظم الفخذ والظنوب حيث تتوضع اللقمتان ( Condyles ) اللتان في أسفل عظم الفخذ ، في التجويفين





الأروحين للظنوب ( Glenoid Cavity of Tibia ) وأمامهما تقف الرضفة ( Patella ) « يساعد على تثبيت هذه العظام محفظة ( Capsule ) » وغشاء مصلي ، يطن رابطة المحفظة والسطح الداخلي لوتر الرضفة « يغطي العظام غير المغطاة بالغضروف ، ويوجد أفراس من الغضروف الليفي الأبيض « ومجموعة من الطبقات الشحمية والأكياس المصلية ( Bursae ) لمنع الاحتكاك بين سطوح عظام المفصل ، كما يدعم هذا المفصل ثلاثة روابط ، إحداها أمامية وإنتان جانبيتان .

ويستطيع هذا المفصل أن يؤدي جميع الحركات « من ثني ومد والإبعاد والتقريب .

#### ٩ - مفصل المقب : ( Ankle Joint ) :

وهو من النوع الرزي ( Hinge ) ، وهو يربط بين أسفل الظنوب « وتوئه الأسفل ، وأصل الشظية ، وتوئه الجانبي ، وعظمة الكرسوع ( Talus ) . يحيط بالعظام غضروف ، ويدعم المفصل أربع روابط متينة « وروابط بنية بين الظنوب والشظية وحزم ليفية .

#### ١٠ - مفصل القدم وأصابع القدم :

وهي تربط بين عظام المقب فيما بينها ، وبين عظام المقب وعظام مشط القدم « وبين هذه والسلاميات ، وبين السلامة فيما بينها ، وهي تعمل على حفظ توازن الجسم ، ودعم أقواس القدم .



## MUSCULAR SYSTEM . الجهاز العضلي

تقسم العضلات إلى ثلاثة أنواع هي :

• أولاً : العضلات الارادية :

وقد سميت هكذا لأنها تخضع في حركاتها لإرادة الإنسان ، كما أنها تدعى العضلات المخططة «Striated Muscles» لأنها تبدو تحت المجهر على شكل خطوط ليفية . ويطلق عليها بعض العلماء اسم العضلات الهيكلية «Skeletal Muscles» نظراً لإلتحامها بصفة أساسية على الهيكل العظمي للجسم .

• ثانياً : العضلات اللاارادية « Involuntary Muscles » :

أي التي تتحرك بعيداً عن إرادة الإنسان ، ويطلق عليها اسم العضلات الملساء لأنها لا تبدي أية خطوط ليفية تحت المجهر . وتوجد في الأعضاء التنجيفية التي تنقلص آلياً مثل المعدة والأمعاء والأوعية الدموية ورحم المرأة والجهاز البولي .

ـ ثالثاً : عضلة القلب « Cardiac Muscles » :

وهي ذات خصائص وسطية بين النوعين الأولين ؛ إذ هي لا إرادية ولكنها مخططة .

تكون العضلات وتطورها :

تنشأ عضلات الهيكل الجذعية من القيمة العضلية «Myomere» المتوضعة على طول العمود الفقري . بينما تنشأ عضلات الأطراف من الطبقة الوسطى « Mesenchym » التي تنشأ منها العظام .

أما العضلات الملساء فتنشأ عن خلايا الوريقة الوسطى «Mesoderm» الأولية الناشئة بدورها عن القيمة العضلية «Myomeres» . وكذلك عضلة القلب فإنها تنشأ عن خلايا الوريقة الوسطى الأولية التي تدخل في تركيب الأنايب التي تشكل القلب .

البنية والتنظيم :

أ - العضلات الهيكلية :

يغطي العظام مشات العضلات اللحمية ، تتألف كل عضلة من حزم خلوية تعرف الواحدة منها بإسم « الليف العضلي » الذي يتكون من :

ـ مادة حية « Protoplasm » وتسمى ساكروبلازما « Sacroplasm » .

ـ غشاء خلوي يحيط بالبروتوبلازم يدعى ساكروليما « Sacrolemma » .

يتصل هذا الغشاء من طرفيه الدائريين بنيج ليفي يدعى « العضل الداخلي » « Endomyosin » . وكل مجموعة الألياف عضلية يحيط بها غشاء يدعى «Permysium» ( حول العضل ) يفصلها عن غيرها من المجموعات العضلية . ويحيط بالعضلة غشاء آخر يدعى «Epimysium» ( فوق العضل ) يعمل هذا الغشاء على تقليل الإحتكاك العضلي أثناء الحركة . إن مجموعة عضلات تترضع مع بعضها البعض في حيز واحد ، وتنفصل عن مجموعة

عضلات أخرى بواسطة حاجز عضلي وكل حاجز يلتصق بالعظم وباللفافة العميقة «Deep Fascia» المحيطة بالعضلات .

### الوحدة الحركية « Motor Unit » :

إذا كانت الوحدة البائية للعضلة هي الليف العضلي ، فإن الوحدة الوظيفية «Functional Unit» هي الوحدة الحركية التي تتكون من الخلية العصبية والألياف العصبية التي تغذيها هذه الخلية . والخلية العصبية ( العصبون ) يكون جسمها في الجهاز العصبي المركزي ويخرج منه محور وسطي طويل يسير مع مئات المحاور العصبية التي تدخل إلى العضلة ، وبعد دخولها العضلة يتفرع المحور إلى تفرعات نهائية قد تصل الألفين حتى يصبح لكل ليف عضلي ليف عصبي يغذيه .

ويتمهي الليف العصبي « بالمحففة الحركية » التي تشبه القطب الكهربائي «Electrode»، وهي تقوم بنقل التأثيرات العصبية من الليف العصبي إلى ساكروبلازم «Sacroplasm» الليف العضلي فيحدث الرجفان العضلي «Twitch - Like»، وجميع الألياف العضلية تستجيب للتأثير العصبي كوحدة واحدة . وعندما يقبض الليف العضلي فإنه ينقص من طوله بمعدل النصف أو الثلثين ، وهذا يؤدي إلى حقيقة أن معدل الحركة يعتمد على طول الألياف العضلية ، وإن القوة الناتجة تعتمد على عدد الوحدات الحركية التي استجابت للتأثير العصبي .

### ب - العضلات الملساء :

إن الألياف العضلية الملساء أقصر وأدق من الألياف المخططة ، ولا تلتحم على العظم ، وإنما توجد في جدران الأعضاء التجويفية كالجهاز الهضمي والبولي والوعية الدموية ؛ وهي تتوضع في طبقتين :

- طبقة داخلية دائرية الشكل تعمل على تضيق التجويف .

- طبقة خارجية طولية الشكل تعمل على تقصير التجويف وبالتالي

اتساعه .

## جـ - عضلة القلب :

وهي تختلف عن السابقتين بكون أليافها تير معاً لتشكل شبكة من التفرعات المتتابة ، ولهذا يمكنها التقلص بصفة جماعية «En Masse» .  
ويكون الألياف مخططة ولكنها لا إرادية .

إن الانقباض في العضلات الملساء بطيء ومتنظم ، بينما هو في العضلات المخططة سريع ومتقطع ، أما عضلة القلب فتنبض بانتظام بمعدل ٧٠ - ٨٠ مرة في الدقيقة .

## إرتباط العضلات الهيكلية :

إن جل العضلات الهيكلية ملتحمة بالمعظم ، إلا أن هذا الارتباط لا يتم بواسطة الألياف اللحمية نفسها ، وإنما يتم بواسطة نهايات الساركوليميا أو بواسطة خيوط منية ليفية تتحد مع بعضها لتؤلف الوتر «Tendon» أو الصفاق ( اللفافة ) «Aponeurosis» .

وقد اصطلح على تسمية الارتباط القريب ( الجذري ) «Proximal» في الأطراف اسم « المصدر » «Origin» ، والارتباط البعيد ( الطرفي ) «Distal» اسم « المرتكز » «Insertion» ، كما أن البعض يطلق على الارتباط القريب اسم النهاية الثابتة ، وعلى الارتباط البعيد اسم النهاية المتحركة .  
وظائف العضلات الهيكلية :

تقوم العضلات بوظائف حركية ترتبط أساساً بالمفاصل ، ويمكن تلخيص الحركات التي تؤديها كما يلي :

- الإنثناء « Flexion » .

- المد « Extension » .

- الإبعاد عن الجسم « Abduction » .

- التقريب من الجسم « Adduction » .

- دوران مركزي « Medial Rotation » .

- دوران جانبي « Lateral Rotation » .

### تصنيف العضلات :

تقسم العضلات إلى مجموعتين رئيسيتين هما :

I - عضلات الهيكل المحوري وتشمل :

١ - عضلات العمود الفقري .

٢ - عضلات الرأس والرقبة .

٣ - عضلات الصدر .

٤ - عضلات البطن .

II - عضلات الأطراف وتشمل :

١ - عضلات الطرف العلوي .

٢ - عضلات الطرف السفلي .

وقد اطلق على العضلات أسماء تتناسب وخصائصها المتنوعة ، فمنها ما سمي حسب شكله ومنها ما سمي حسب حجمه او موقعه او وظيفته .

I - عضلات الهيكل المحوري :

١ - عضلات العمود الفقري :

أ - العضلات الخلفية : وتوجد داخل قناتين ( ميزابيتين ) على جانبي العمود الفقري « وتنقسم إلى مجموعتين : سطحية وعميقة .

- المجموعة السطحية : «Frictor Spinae»، وتنشأ من ظهر العجز والعرف الحرقفي كمضلة واحدة ، إلا أنها أثناء صعودها تنفرع إلى قطع مختلفة هي :

- جانبية وهي العضلات الضلعية - الرقية « Iliocostalis » .

- وسطية وهي العضلات الرقية - الخشائية « Longissimus » .

- مركزية وهي العضلات الشوكية « Spinalis ».

- المجموعة العميقة « Transverso Spinalis » وهي مجموعة عضلات صغيرة وعريضة ، وأكثرها عمقاً هي عضلات الدوران « Rotatores » والوسطى هي « Multifidus » والسطحية نصف الشوكية « Semispinalis » وكذلك توجد عضلة مهمة هي الطحالية « Splenius » التي توجد على خلف الرقبة التي تنفصل عن عضلة الرقبة الأخرى « Semi Spinalis Capitis » ، وبداً من آخر فقره رقية وأول فقره صدرية وتلتحم بقفا الجمجمة .

وهناك عضلات أخرى هي :

- الرأسية المستقيمة الكبيرة « Rectus Capitis Major »

- الرأسية المائلة العليا « Oblique Capitis Superior »

- الرأسية المستقيمة الصغيرة « Rectus Capitis Minor »

- الرأسية المائلة السفلى « Oblique Capitis Inferior »

هذه العضلات تعصب بتفرعات من العصب الشوكي الصادر من ثقب العمود الفقري .

ب - العضلات الأمامية :

وتوجد في العنق والمنطقة البطنية فقط ، وهي :

- العضلة الرقية الطويلة « Longus Cervicis » تبدأ من فقره الأطلس إلى الفقره الرقية الثالثة .

- العضلة القذالية الطويلة « Longus Capitis » تمتد من الأطلس إلى القذالة .

وهما تعصبان بالتفرعات الأمامية للعصب الشوكي .



وظائفها :

تعمل العضلات الخلفية على مد وإستقامة العمود الفقري « وإذا عملت عضلات جانب واحد فإنها تؤدي إلى انحناء العمود الفقري إلى جهتها » وبعضها يعمل على حمل ومد الرأس ، وانقباضها بصفة منفردة يؤدي إلى دوران الرأس وإرتفاع الذقن لأعلى .

أما العضلات الأمامية فإنها تنشي الرقبة والرأس .

|| - عضلات الرأس والرقبة :

أ. «Scalene Muscle» .

ب. «Sterno - Cleido - Mastoidian» - الأخمعية ( غير متساوية الأضلاع ) - الخشائية - الترقوية - القصية .

ج. - عضلات تحت اللامية «Sinfrayoid» - عضلات أرضية الفم .

هـ. - عضلات المضغ

د. - عضلات أرضية الفم

و. - عضلات الوجه المعبرة

ك. - عضلات البلعوم والحنك .

ل. - عضلات اللسان .

ز. - عضلات الحنجرة .

ي. - عضلات العين .

أ. - العضلة الأخمعية « Scalene » :

وهي ثلاثة أجزاء : ( أمامية ) ووسطى وخلفية . تبدأ من السطح الأفقي لفقرة الفقهاء ( Atlas ) وفقرة المحور (Axis) وتمتد حتى الضلع الأول .

وظائفها الأساسية تعليق مدخل القفص الصدري وثبتت مستواء »

فأثناء الشيق ترفع الضلع الأول ، وبطريقة غير مباشرة الأضلاع السفلية .

يأتيها تفرعات من عصب الضفيرة الرقبية - الذراعية .

العضلة القصية - الرقوية - الخشائية : **Sterno - Cleido - Mastoidianus** :

وتلتحم من الأسفل بعظم الترقوة والجزء العلوي من القص ، ومن الأعلى تلتحم بعظم الخشاء خلف الأذن مباشرة . وعند إدارة الوجه إلى الجهة المعاكسة تظهر هذه العضلة على شكل حبل على طول الرقبة . انقباض عضلة واحدة يؤدي إلى إنحناء الرقبة لتلك الجهة وإرتفاع الذقن للجهة المعاكسة ، أما انقباض العضلتين معاً يؤدي إلى إنشاء الرقبة .

ج - العضلة تحت اللامية :

تمتد من الفك السفلي إلى أعلى القص حيث يتوضع عظم اللامي وتفاحة آدم والغدة الدرقية .

د - عضلات الفم :

أهمها الفكسية - اللامية وهي عضلة زوجية تمتد من منتصف الفك السفلي حتى العظم اللامي « وتعمل على رفع العظم اللامي للأعلى .

هـ - عضلات المضغ وهي :

- «Temporalis» العضلة الصدغية: وهي مروحية الشكل ، قوية ، تبدأ من الجمجمة وتنتهي بالناحية الأكليلية للفك .

- «Masseters» المضافة : سميكة ، رباعية ، تغطي السطح الخارجي لفرع الفك « ويمكن تحديدها معالمها بالإصبع عند إطباق الأسنان على بعضها البعض .

- «Pterygoid» العضلة الجحناوية الشكل: وهي وسطى وجانبية ، تبدأ من العظم الجحناوي Pterygoid وتنتهي بالفرع العلوي للفك .

ويعصبها العصب مثلث التوائم « Trigeminal » .

تقوم هذه العضلة بحركات العض «Biting» والمضغ .

و - عضلات الوجه المعبرة «Facial Muscles of Expression» :

وهي عبارة عن مجموعات ليفية تلتحم في الطبقة العميقة من جلد الوجه ، وهي تحيط بالفتحات الطبيعية ؛ أي الفم ، الأنف والاذن « والعين » وهي عاصرة وموسعة . كما أنها تمتاز بمقدرتها على التقليد فستطيع التعبير عن إنطباعات مختلفة ومتناقضة ، وأهمها :

- عضلة الفم المدارية « Orbicularis oris » حول الفم ، تعمل على تضيق فتحة الفم .

- العضلة المبوقة « Buccinator » على الوجه ، تساعد على تحريك الطعام بين الأسنان .

- القذالية والجبهية « Frontalis, Occipitalis » ، ترفع الحواجب .

٣ - عضلات الصدر :

وتدعى أيضاً عضلات التنفس :

أ - العضلات الوربية ( بين الأضلاع ) : مهمتها ربط الأضلاع بعضها ببعض ، وهي تتوضع في طبقتين :

- خارجية وهي سمكة من الخلف ، ولقافية رقيقة من الأمام .

- داخلية لقافية ورقيقة من الخلف ، وسمكة من الأمام .

ب - رافعة الأضلاع « Levatores Costarum » الصدرية المعترضة « Transversus Thoracicus » .

- المنتنة الخلفية السفلى « Serratus Postero - Inferior » - المنتنة

الخلفية العليا « Serratus Postero - Superior » - .

ج - الحجاب الحاجز « Diaphragme » : غشاء رقيق يغلّق الفتحة السفلى من القفص الصدري . وهي عضلة الشهيق ؛ فتعمل على رفع

الأضلاع وتوسيع القفص الصدري . ( بينما عضلات الزفير تخفض الضلوع وتضيق القفص الصدري ) .

#### ٤ - عضلات البطن :

أ - « Rectus Abdomenis » عضلة البطن المستقيمة : تهبط على جانبي الفص وتصل حتى العانة ، ويقطع عرضها من أعلى إلى أسفل .

ب - « External Oblique » العضلة المائلة الخارجية : تبدأ من الضلع الثامن وتلتقي العضلتان من الجانبين وتلتحمان معاً عند عظم العانة ، ويدعى خط التحامهما « الخط الأبيض » يوجد وسط البطن .

ج - « Internal Oblique » المائلة الداخلية : تقع وسط البطن وهي أسكن من العضلات السابقة الذكر ، وعريضة « وتبدأ من الرابطة الإربية Inguinal Ligament وتبعد للأعلى لتلتحم بفصوص الأضلاع الأربع الأخيرة .

د - « Transversus Abdominis » عضلات البطن الأفقية : أعمق وأدق عضلة ، تبدأ من الثلث الجانبي للرابطة الإربية والعرف الحرقفي إلى التواء الأفقي القطني .

و - « Cremaster » المعلقة للخصية : تبدأ من عند المائلة الداخلية وتهبط خيوطها إلى الصفن مشكلة غطاء للحبل المنوي .

#### ■ وظائف عضلات البطن :

تعمل على حمل ودعم محتويات البطن ، فأحياناً تعمل كطاردة ( في حالات البول « والبراز والولادة ) ، وهي تعمل على ثني الجسم ، وإذا انقبض جميعها في نفس الوقت فتؤدي إلى حدوث حركة زفير قوية .

#### ٦ - « Quadratus Lumborum » :

وتعمل على ميلان العمود الفقري باتجاهها .

٧ - « Daphragm » :

٨ - « Levator Ani » :

رافعة الشرج ، تعمل على مراقبة المستقيم سواء لطرح أو للإحتفاظ بالفضلات .

٩ - عضلات القاع ( العجان ) « Muscles Of Perineum » :

II - عضلات الأطراف :

١ - عضلات الطرف العلوي « Upper Limb » :

A - أ - العضلة المعينية المنحرفة « Trapezius » :

عريضة ومبعدة ، وهي مثلثة الشكل ، تبدأ خلف الخُشاء وتوجه نحو الخلف إلى الترقوة ولوحة الكتف . وهي تعمل على تثبيت الكتف .

ب - العضلة رافعة لوحة الكتف « Levator Scapula » :

ذات أربعة رؤوس وتربية ، تبدأ من الأربع فقرات الرقبية الأولى « وتلتحم بالزاوية العليا للوحة الكتف . وهي ترفع الكتف وتميل الحفرة الأروحية للأسفل .

ج - العضلة المعينية « Rhomnoid » :

وهما إثنان : صغير وكبرى .

تبدأ الصغرى من الطرف الأسفل لرابطة قفا العنق « Nuchae Ligament » ، والكبرى من التواءات الصدرية الأربع الأولى « وتلتحم على طرف اللوحة المجاورة للعمود الفقري .

د - العضلة المستنة الأمامية :

إحدى أقوى عضلات الكتف . تبدأ من الثمانية الأضلاع العليا ،

ونلتحم على طرف لوحة الكتف المجاور للعمود الفقري .

هـ - الصدرية الصغرى : « Pectoralis Minor » :

مثلثة الشكل ، قاعدتها أسفل الضلع الثالث والرابع والخامس .  
تساعد على تخفيض الكتف للأمام والأسفل .

« Axial Skeleton to Humerus » - B :

أ - « Pectoralis Major » الصدرية الكبيرة :

لها رأسان أحدهما ترقوي والآخر قصي . وتهبط للأسفل لتلتحم على  
الطرف الجانبي للعضلة ثنائية الأخدود .

وهي تعمل على إبعاد الطرف من الجسم «Adductor» ، كما أنها تعمل  
على دوران الذراع .

ب - « Latissmis Dorsi » :

اسمها من كونها أعرض عضلة ، حيث تغطي النصف الأسفل من  
الظهر . وهي تمد الذراع وتديره مركزياً .

C - عضلات المنكب والذراع :

١ - « Clavicular of Pectoralis Major » : الرأس العلوي للصدرية  
الكبيرة

٢ - Teres Major العضلة المُدْمِلِكة الكبرى ، عملها أنها تمد الذراع  
وتديره مركزياً .

٣ - حارسات المنكب « Guardian of Shoulder » ، وهي :

- « Subscapalaris » تحت الكتف .

- « Supra Spinatus » فوق الناتيء .

- « Teres Minor » المدملكة الصغرى .



- « Infra Spinatus » أسفل الناتيء .

تعمل هذه العضلات كرابطة محركة لمفصل الكتف السهل الانزلاق .

٤ - الدالة « Deltoid » : مثلثة الشكل :عضلة لحمية سمكية . تبدأ من  
على ثلاثة مواضع عظمية على شكل حرف V هي :

- أمام الثلث الأخيرة للترقوة .

- الطرف الجانبي للأخروم « Acromion » .

- الطرف السفلي لتوء اللوحة .

وهذه العضلة تعمل كمبعدة قوية للذراع عن الجسم .

عضلات الذراع « Arm » :

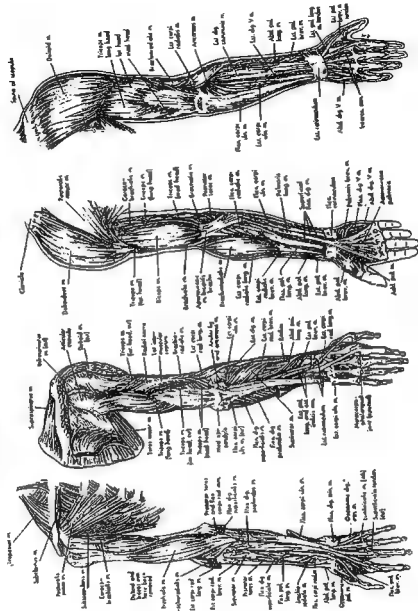
عدها ثلاث عضلات تعمل على مفصل الكوع .

أ - العضدية « Brachialis » : تعمل على ثني الكوع . وهي تبدأ من  
النصف الأسفل لعظم العضد وتلتحم على حدة الزند ، أسفل الناتيء  
الغرابي مباشرة « Coracoid Process » .

ب - العضدية ذات الرأسين « Biceps Brachii » :عضلة ذات رأسين ،  
يبدأ الرأس الصغير من أعلى الناتيء الغرابي « Coracoid Process » ، بينما يبدأ  
الرأس الكبير من أسفل هذا الناتيء ، ثم يتحد الرأسان معاً ويشكلان عضلة  
واحدة تسير داخل ميزاب ( نفق ) خاص بها إلى أن تلتحم بواسطة وتر كبير  
وقوي على حدة الكعبرة .

ج - العضدية ذات الثلاثة رؤوس « Triceps Brachii » :وهي العضلة  
الوحيدة الموجودة على ظهر ( خلف ) العضد . يبدأ رأسها الكبير من على  
لوحة الكتف ، بينما يبدأ الرأسان الآخران من على العضد . ثم تنفرج الثلاثة  
رؤوس مشكلة لفافة عريضة تضيق فيما بعد لشكل وترأ دقيفاً تلتحم بواسطة  
على الطرف الخلفي للسطح العلوي للتوء المرفقي للزند « Olecranon » .





## عضلات الساعد « Forearm » :

- ١ - العضدية - الكعبرية «Brachio Radialis»: تعمل على ثني الكوع .
- ٢ - الباسطة «Supinator»: تعمل على بسط الذراع .
- ٣ - المرفقية «Anconeus»: لها نفس عمل الثلاثة الرؤوس «Triceps» .
- ٤ - الكأبة «Pronator Teres»: تختص بالكَبّ «Pronation»، أي توجيه راحة اليد إلى الأرض .
- ٥ - الكأبة الرباعية «Pronator Quadratus»: وهي أهم من السابقة في عملية الكَبّ .

## عضلات الساعد العاطفة ( الثانية ) « Flexors » :

ثلاث طبقات :

١ - الطبقة السطحية وتشمل :

- «Flexor Carpi Rachialis»: العاطفة المعصمية - الكعبرية .
- «Flexor Carpi Ulnaris»: العاطفة المعصمية - الزندية .
- «Palmaris Longus»: الرّاحية الطويلة .

وتعمل على عطف أو ثني المعصم .

٢ - الطبقة الوسطى « وتشمل :

«Flexor Digitorum Superficialis» عاطفة الأصابع السطحية الخارجية .

«Flexor Digitorum Sublimis» عاطفة الأصابع السطحية .

وتعمل العضلتان على ثني السلااميات القريبة من المعصم .

٣ - الطبقة العميقة وتشمل :

«Flexor Digitorum Profundus» العاطفة العميقة للأصابع .

- « Flexor Pollicis Longus » العاطفة الطويلة للابهام .

تشعب إلى خمسة أوتار تتوزع إلى الأصابع الخمسة فتعمل على ثني السلاحيات الطرفية .

عضلات المساعد المادّة « Extensors » :

توضع في طبقتين هما :

١ - الطبقة السطحية :

- « Extensor Carpi Radialis Brevis » العضلة المادّة المعصية

الكعبرية القصيرة

- « Extensor Carpi Radialis Longus » العضلة المادّة المعصية

الكعبرية الطويلة .

- « Extensor Carpi Radialis Ulnaris » العضلة المادّة المعصية

الكعبرية الزندية

- « Extensor Carpi Radialis Digitorum » العضلة مائة الأصابع .

تلتحم على قواعد عظام مشط اليد فتعمل على مد المعصم .

٢ - الطبقة العميقة :

- « Abductor Pollicis Longus » المبعدة الطويلة للابهام .

- « Extensor Pollicis Longus » المادّة ( الباسطة ) الطويلة للابهام .

- « Extensor Pollicis Brevis » المادّة ( الباسطة ) القصيرة للابهام .

تلتحم على سلاحيات الأصابع فتحفظ اليد مستقيمة في حالة كب أي

وجهها نحو الأرض ، وتعمل على تحريك الابهام للجانب والأعلى :

عضلات اليد :

عددها ثمانني عشرة عضلة صغيرة ومهمة ، وتنقسم الى ثلاثة مجموعات

هي :

١ - «Thenar and Hypothenar» عضلات إلية راحة اليد : وهي تعمل على تقريب «Adduction» وإبعاد «Abduction» الإبهام .

٢ - «The Four Lumbricalis» العضلات الخراطينية ( الدودية ) . تضع اليد في وضعية الكتابة « حيث يكون مفصل المشط - السلاميات متني ، بينما تكون السلاميات ممدودة .

٣ - «The Seven Intercossei» : العضلات بين العظام : تعمل على جذب وإبعاد الأصابع مجتمعة ، وكذلك تقوم بنفس عمل العضلات الخراطينية السابقة .

٢ - عضلات الطرف السفلي :

إن الطرف السفلي عضو الثبات « فحركاته قليلة وغالباً ما تكون مكررة ، والوظيفة الأساسية لعضلاته هي التحرك أو الإنتقال «Locomotion» ، وأقوى العضلات توجد على ظهر ( خلف ) الورك ، وأمام الفخذ ، وخلف الساق ، إذ يوجد في هذه المواضع العضلات التي تعمل بعكس الجاذبية الأرضية فترفع الجسم في وضعية الوقوف .

A - عضلات الورك والفخذ : « Muscles Of Hip and Tigh » :

١ - العضلات أمام مفصل الورك : يوجد عضلتان هما :

- «Psoas Major» العضلة الخصرية الكبيرة .

- «Iliacus» العضلة الحرقفية . إلا أن هاتين العضلتين تلتحمان معاً في

وتر واحد فتعتبران عضلة واحدة تدعى «Iliopsoas» العضلة الحرقفية - الخصرية . وهي تعمل على ثني وإبعاد وتدير جانبياً مفصل الورك .

٢ - «The Six Gluteal Muscles» : العضلات الإليوية :

أ - «Gluteus Maximus» : العضلة الإليوية الكبيرة : واحدة من أعرض وأثخن وأصلب عضلات الجسم ، تقع خلف مفصل الورك . وهي تعمل على مد «Extension» مفصل الورك ، ولا تستعمل إلا عندما يراد مد

الفخذ بقوة كما في حالة النهوض والتوقف والصعود .

ب - « Tensor Fasciae Latae » العضلة مائة ألفافة المريضة: تعمل على إبعاد وثني مفصل الورك وإدارته مركزياً .

ج - « Gluteus Medius » : العضلة الإليوية المتوسطة .

د - « Gluteus Minimus » العضلة الإليوية الصغيرة. وتعمل هاتان العضلتان على إبعاد الفخذ وإدارته مركزياً .

هـ - « Gluteus Bursae » : صُرّة ( جراب ) العضلة الإليوية وهي تقوم بنفس عمل العضلات السابقة .

١ - « The Six Lateral Rotators » : العضلات المُديرة :

وهي عضلات صغيرة تقع تحت العضلة الإليوية الصغيرة « وخلف عظم الورك ، وهي :

أ - « Pisiformis » : الحُمصية

ب - « Obturator Internus » : العضلة السّادة الداخلية، من الغشاء السّاد للثقب الحرقفي إلى نتوء العجز .

ج - « Obturator Externus » : العضلة السّادة الخارجية، من الغشاء السّاد إلى أسفل عتق عظم الفخذ .

د - « Gemellus Inferior » : التوأم السفلية .

هـ - « Gemellus Superior » : التوأم العلوية .

و - « Quadratus Femoris » : المربعة الفخذية .

وتعمل العضلات الست على تدوير مفصل الورك جانبياً .

## B - « Muscles Of Tigh » : عضلات الفخذ :

### ١ - عضلات الوجه الأمامي :

أ - « Sartorius » : العضلة الخياطية : وهي أطول عضلة في الجسم .

تبدأ من السطح الأمامي الأعلى للتواء الحرقفي وتلتحم على الجزء العلوي من جسم الشظية . وهي تعمل على إبعاد وثني مفصل الركبة وإدارته جانبياً .

ب - « Rectus Femoris » : العضلة الفخذية المستقيمة : وهي ذات رأسين ووترين تصل من نتوء الحرقفة إلى رضفة الركبة .

وهي العضلة الوحيدة التي تستطيع ثني الورك ومد الركبة ، وهذه الحركة هي التي تسمح بالمشي .

ج - « The Three Vasti » :

- « Medialis » : الوسطى .

- « Lateralis » : الجانبية .

- « Intermedius » : الوسطى الداخلية . وهذه العضلات تعمل على مد

الركبة . وهذه العضلات الثلاث مع العضلة المستقيمة « Rectus » تكوّن العضلة الرباعية التي هي المسؤولة الوحيدة عن مد الركبة .

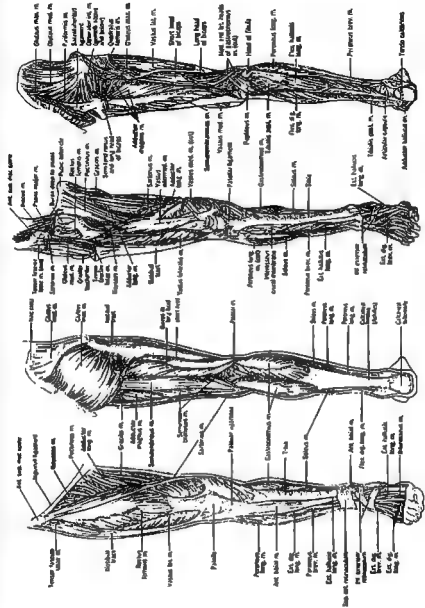
### ٢ - عضلات الجانب الأوسط للفخذ :

وهي جميعها مقربة « Adductors » :

أ - « Gracilis » : النحيفة أو الرشيفة .

ب - « Pectineus » : المشطية .

ج - « Adductor Longus » : المقربة الطويلة .



د - « Adduc. Brevis » .

هـ - « Adductor Magnus » المقربة العظمى .

وبالإضافة إلى التقريب فإنها تعمل على ثني وتدوير الفخذ مركزياً .

٣ - عضلات ظهر ( خلف ) الفخذ :

أ - « Hamstrings Muscles » : العضلات المأبضية :

وهي مجموعة عضلات طويلة تبدأ من حذبة العجز وتلتحم خلف مفصل الركبة .

- « Biceps Femoris » العضلة الثنائية الرأس .

- « Semimembranosus » العضلة نصف الغشائية .

- « Semitendinosus » العضلة نصف الوترية .

وتعمل جميعها على مد الورك وثني الركبة ، وتعمل للمشي .  
فعندما يرتفع القدم للتقدم للامام تنقبض العضلات المأبضية فتثني الركبة وتمد الورك ، وحالاً يبدأ إنشاء الورك فترتخي العضلات المأبضية فتمد الركبة ونهبط الرجل للامام .

ب - « Popliteus » : المأبضية :

تبدأ من لقمة « Condyle » عظم الفخذ وتلتحم على الجزء العلوي من ظهر الظنبوب . وهي تعمل على تدوير الفخذ تدويراً لا إرادياً يرافق بداية الانثناء .

C - « Muscles Of Leg » عضلات الساق :

١ - « Dorsiflexors = Extensors » :

العضلات المأبضية أو الثنائية جهة الظهر : وهي تتوضع على جانب الظنبوب وأمام الشظية .

أ - « Tibialis Anterior » : العضلة الظنبوبية الأمامية وهي العضلة



الرئيسية لمدّ أو ثني مفصل العرقوب جهة الظهر فتعكس القدم .

ب - « Extensor Digitorum Longus » : مادة الأصابع الطويلة : وهي تلتحم على عظام مشط الأصابع الأربعة الأخيرة فتعمل على مدّها ومدّ العرقوب .

ج - « Extensor Hallucis Longus » : مادة الابهام الطويلة وتمتد من الشظية إلى السلامية الطرفية للأصبع الكبير ( الابهام ) فتعمل على مدّه بقوة .

د - « Peroneus Tertius » العضلة الشظوية الثالثة : تلتحم على عظمة المشط الخامسة ( الأصبع الصغير ) فتعمل على رفع القدم جانبياً .

هـ - « Extensor Digitorum Brevis » : مادة الأصابع الصغيرة : تلتحم على السلاميات القريبة للأصابع الأربع الوسطى « وهي عبارة عن كتلة لحية يمكن ملاحظتها أمام نائيء الشظية السفلي الجانبية . وتعمل على مد مفصل العرقوب .

ـ « Fibularis » الشظوية :

ـ « Peroneus Longus » الشظوية الطويلة .

ـ « Peroneus Brevis » الشظوية القصيرة .

وتعملان على قلب « Evert » القدم .

٣ - « Superficial Plantar Flexors » :

المضلات السطحية العاطفة للأخمص .

ـ « Gastrocnemius » العضلة التوأمية الساقية .

ـ « Soleus » العضلة الأخمصية .

وهما أقوى وأعرض عضلتين مسؤولتين عن بطة الساق . وأحياناً يطلق عليهما إسم «ثلاثية بطة الساق » « Triceps Sura » ، وذلك لان الاولى لها وتران

يتحد أحدهما مع وتر العضلة الثانية ، وتلتحمان على ظهر عظم العقب « Calcaneus » وتعملان على ثني الركبة والعرقوب « وخاصة أثناء المشي .

#### II - « Deep Plantar Flexors » :

العضلات العميقة العاطفة للأخمص :

أ - « Flexor Hallucis Longus » :عاطفة (ثانية) الابهام الطويلة :  
تلتحم على السامية الطرفية للابهام ، يحميها عظمان سميان بعد  
إجنازها المشط ، وتعمل على ثني الأصبع الكبير ( الابهام ) .

ب - « Flexor Digitorum Longus » :عاطفة الأصابع الطويلة ، وتعمل  
على ثني الأصابع الأربع الأخيرة .

ج - « Tibialis Posterior » :الظنوبية الخلفية ، وهي أعمق عضلة في  
الجسم . وهي تلتحم على حدة العظم القاري « Navicular » وتعمل على  
قلب « Invert » القدم .

#### D - « Muscles of Foot » عضلات القدم :

تركيب القدم يشبه تركيب اليد إلا أن عضلات اليد تؤدي وظائف تفوق  
وظائف عضلات القدم . وتوضع عضلات القدم في أربع طبقات عضلية  
ووترية هي :

##### 1 - الطبقة الأولى :

تتألف من ثلاث عضلات تبدأ من حدة عظم العرقوب وتمتد إلى  
الأصابع « وهي تعمل على المحافظة على تقوس القدم أثناء الحركة .

أ - « Abductor Hallucis » : مبعدة الابهام .

ب - « Abductor Digitorum Minimus » مبعدة الأصبع الصغير .

ج - « Flexor Digitorum Brevis » العاطفة ( الثانية ) الصغيرة للأصابع  
الأربع الأخيرة .

## ٢ - الطبقة الثانية :

وتتكون من وتري العضلات الطويلة العاطفة ( الثانية ) للأصابع وهي :

أ - « Quadratus Plantar » العضلة المربعة الأخمصية .

ب - « Lumbricalis » العضلات الخراطينية .

وهي تشبه مثيلاتها في عضلات اليد .

٣ - ثلاث عضلات قصيرة مرتبطة بالأصبعين الكبير والصغير «Flexor Hallu-

: cis Brevis

العاطفة ( ثانية ) الصغيرة للأصبع الكبير ، تبدأ من عظم مشط الأصبع الكبير وتنفرد لتلتحم على سلاميات الأصابع الأربع الأولى .

٤ - سبع عضلات بين عظمية ، وهي غير ذي أهمية تذكر



## الفصل الرابع



## الغدد الصماء ENDOCRINE GLANDS

تعريف :

الغدة الصماء عبارة عن عضو إفرازي صغير ، يفرز مواد بروتينية خاصة تدعى الهرمونات « ولا قنوات لها ، فهي تصب إفرازاتها مباشرة في الدم الذي ينقلها الى الخلايا والأعضاء الخاصة بها لتمارس تأثيراتها عليها .  
والهرمونات ذات دور رئيسي وجوهري في تنظيم جميع وظائف الجسم الحيوية .

والغدد الصماء في جسم الإنسان هي :

- ١ - الغدد الصنوبرية « Pineal Glands »
- ٢ - الغدة النخامية « Pituitary Gland ».
- ٣ - الغدة الدرقية « Thyroid Gland ».
- ٤ - الغدد جارات الدرقية « Para Thyroid Glands ».
- ٥ - الغدة الصعترية « Thymus ».



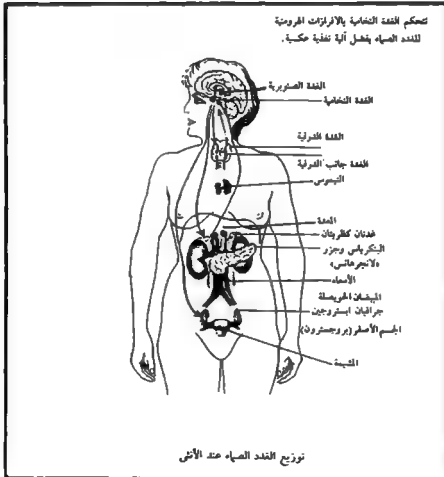


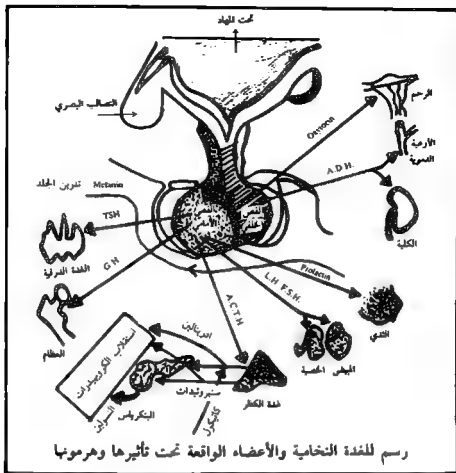
الميلاتونين Melatonin وهو يجعل الجلد أكثر بياضاً .

ثانياً : الغدة النخامية :

عبارة عن غدة صغيرة الحجم ، يحجم حبة الحمص « يبلغ قطرها  
ستمتر واحد ، ووزنها نصف غرام » وتوجد في حفرة خاصة في أسفل قاعدة  
الدماغ « تدعى « السرج التركي » Sella Turcica » لأن شكلها يشبه سرج  
الفرس التركي .

وهي تتكون من فصين اثنين يختلفان عن بعضهما البعض من حيث





التركيب والوظيفة ، وتتصل مع تحت المهاد Hypothalamus بواسطة سوية نخامية Pituitary Stalks ، ويرتبط الفصان مع بعضهما البعض بواسطة الفص الأوسط المعروف بالبرزخ Isthmus ، وهو عبارة عن امتداد ضيق يشبه الفص الامامي نشأة وتركيباً ووظيفة . وعليه تنقسم الغدة النخامية الى :

١ - الفص الامامي « الغدي » Anterior Pituitary .

٢ - الفص الخلفي « العصبي » Posterior Pituitary .

٣ - البرزخ Isthmus .

## التركيب المجهرى لأجزاء النخامية :

### ١ - الفص الخلفى « العصى :

وهو عبارة عن مخزن لبعض الهرمونات التي يفرزها تحت المهاد ، فهو لا يفرز ذاتياً هرمونات « وإنما يخزن هرمونات تحت المهاد ثم يفرزها عند الحاجة .

ويتكون بشكل أساسى من ألياف عصبية غير نخاعية تتوضع أجسامها في نواة تحت المهاد « وتتفرع هذه الألياف العصبية خلايا نخامية لا تعرف وظيفتها بدقة .

ويفرز هذا الفص هرمونين هما :

أ - الهرمون المضاد للبول A. D. H. ويطلق عليه أيضاً اسم « الفازوبريسين Vasopressine » : ويزيد هذا الهرمون من نفاذية الأنابيب الكلوية للماء ، فيرتفع من داخل الأنابيب إلى السائل الخلالي المرتفع التوتر « مما يعمل على ارتفاع تركيز البول داخل الأنابيب وانخفاض كميته وبالتالي يقل ادرار البول .

ب - هرمون الأوكسى توسين Oxytocin وله تأثيران هما :

أ - إفراز الحليب من الثدي للخارج « ولكن ليس له تأثير في تكوينه .

١١ - تنبيه العضلات الملساء وخاصة الرحم فيثير تقلصاتها ، فيفيد في الإسراع بعملية الولادة .

### ٢ - الفص الأمامى ( الغدى ) :

يتألف بشكل أساسى من خلايا « وهو قليل الألياف « والخلايا ثلاثة أنواع :

- خلايا كارهة للون «Chromophobes»، وهي ذات هيولى شاحبة غير محبة .

- خلايا محبة للون حامضية «Chromophils Eosinophils» .

- خلايا محبة للون قاعدية «Chromophils, Basophils» .

والخلايا المحبة للون نوعان هما : ألفا وبيتا » وتفرز خلايا ألفا

هرمونين هما :

هرمون النمو G. H. ، وهرمون الحليب «Prolactin» . بينما تفرز خلايا بيتا مجموعة هرمونات هي : الهرمون الحاث للجراب F. S. H. ، والهرمون الحاث للدرقية T. S. H. ، والهرمون الملوتن L. H. ، والهرمون الحاث للميلانين M. S. H. ، والهرمون الحاث لقشرة الكظر A. C. T. H. .

### ٣ - الفص الأوسط المعروف بالبرزخ :

يشتمل على حويصلات غروية تشبه تلك الموجودة في الغدة الدرقية ، لا تعرف وظيفته بدقة .

الموقع والعلاقات التشريحية : تقع الغدة النخامية في حفرة السرج التركي في قاعدة القحف ، ولتحديد مكانها فهو ملتقى الخط الأفقي من الأمام للخلف يبدأ من قاعدة الأنف ويسير باتجاه الخلف ، والخط العمودي الهابط من منتصف قمة الرأس .

وفصل النخامية عن الجيب الكهفي من جميع الجوانب غشاء الأم الجافية «Duramatter» ، وأسفل السرج التركي توجد العظمة الوردية «Sphenoid» التي تشتمل على الجيب الهوائي . ومن الناحية النظرية تحاط النخامية بالغشاء العنكبوتي ، ولكن عملياً يندمج هذا الغشاء مع غشاء الأم الحنون «Pia Matter» على سطح النخامية وحول سويقتها في وضعية مقابلة للام الجافية دون ان يتحدا معها .

ومن الأعلى توجد نقطة الصالب البصري «Optic Chiasma» ، ولهذا فإنه في حالة تورم النخامية تحدث ضغطاً على الأعصاب البصرية فيؤدي

ذلك إلى العمى الذي يزول بزوال التورم .

#### ثالثاً : الغدة الدرقية :

عبارة عن غدة ذات شكل على هيئة الفراشة ، تقع على الوجه الأمامي للرقبة « على جانبي الرغامى قبيل الطرف العلوي لها ، يبلغ طولها ٦ سم وعرضها ٦ سم » وهي مرتبطة بالرغامى والحنجرة والبلعوم ( المحور التنفسي - الهضمي ) وتتكون من فصين جانبيين يرتبطان بإمتداد أفقي ضيق بدعى البرزخ ، الذي يقاطع أثناء سيره الحلقات الأولى والثانية والثالثة والرابعة الغضروفية للقصبة ، ويصدر منه إمتداد يشبه الأصبع يدعى « الفص الهرمي » يتجه للأعلى نحو المنطقة المركزية أو إلى العظمة اللامية Hyoid Bone .

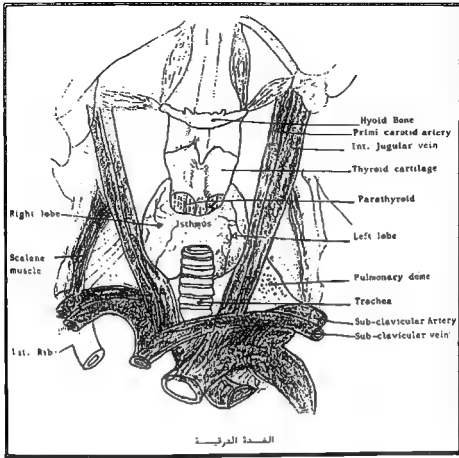
وهي محاطة بمحفظة وغمد فجري ، مثلها في ذلك مثل الكلية والبروستات .

#### تطور الغدة الدرقية :

إن مصدر الغدة الدرقية يفسر لنا علاقاتها التشريحية مع الأعضاء المجاورة ، فهي تبدأ كنمو وسط البلعوم بين ، البرزخ وتنمو جهة الأسفل تحت غطاء العضلة الرقية المستقيمة ، بوضعية أمامية بالنسبة للعضلة اللامية ، الغضروف الدرقي و«Cricoid»، والحلقات العلوية للقصبة ، ثم يبرز فضاها عن جانبي القصبة الهوائية ، كما ان الفص الهرمي - ان وجد - يبين إتجاه سيرها .

#### العلاقات التشريحية :

تقع في الجهة الأمامية للرقبة ، فالبرزخ يقاطع حلقتين أو ثلاث حلقات غضروفية من القصبة الهوائية « وكل فص يمتد للأسفل على أحد جوانب القصبة » ويتجه للخلف نحو المريء ، وللأعلى نحو الحنجرة والبلعوم . ويتم إيقاف امتدادها العلوي بواسطة الارتباط بين العضلة القصية - الدرقية والخط المائل للغضروف الدرقي ، وهي وثيقة الصلة



بالأحشاء الأربعة ( البلعوم ، الحنجرة ، القصبة والمريء ) ولكنها تدفع جانباً الشريان السباتي « ويرتبط كل فص بالرابطة «Cricoid» القصية بواسطة خزمة ليفية . ويسير بمحاذاتها العصب العائد «Recurrent Nerve» .

وترتوي الدم من الشرايين الدرقية العلوية والسفلية التي تتفاغر فيما بينها « والأوردة تتبع الشرايين وتحمل نفس الأسماء ويصب الوريد الدرقي العلوي في الوريد الودجي الأنسي ، بينما يصب الوريد الدرقي السفلي في الوريد العضدي - الدماغى . وتنمصب بالياف ودية قادمة من العقد الرقبة العليا والوسطى .

## وظيفة الغدة الدرقية :

إن تركيب ووظيفة الغدة الدرقية مرتبطان باستقلاب وتخزين اليود من أجل تكوين هرمون الثيروكسين T4 ، حيث أن الوظيفة الأساسية للدرقية هي إفراز :

- هرمون الكالسيتونين «Calcitonin»، وهو عبارة سلسلة متعددة الببتيدات تتكون من ٣٢ حامض أميني ، وهو يمنع تحلل العظام .

- هرمون الثيروكسين «Thyroxine»- T4

رابعاً : الغدد جارات الدرقية :

هي أربع غدد صغيرة ، بيضاوية الشكل ، لونها رمادي « حجمها  $3 \times 3 \times 1,5$  ملم ، ووزنها ٣٠ مغم . توجد على الطرف الخلفي للغدة الدرقية ، بين المحفظة والغمد ، وهي بمعدل غدتين على كل فص « واحدة علوية متطاولة « والأخرى سفلية منبسطة أو دائرية .

تطورها :

الغدة السفلى نشأت مثل غدة التيموس من الكيس البلعومي الثالث « وهي تلحق التيموس إلى مستوى أقل من مستوى الغدة العلوية التي نشأت من الكيس البلعومي الرابع .

- ترتوي الدم من الشريان الدرقي الأسفل .

- وظيفتها هي إفراز هرمون يدعى هرمون جارات الدرقية «Parathyroid»

« P. T. H. - oid» .

ويتكون من ٨٠ حامض أميني ، وله تأثيرات متعددة على أجهزة الجسم ووظائفه ، فهو يعمل على توفير توازن الكلس للتبادل والفاعل حيوياً ، فمثلاً في حالة نقص معدل الكلس في الدم فإنه يعمل على تحلل العظام وجذب الكالسيوم للدم فترتفع سبته في الدم ، كما أنه يساعد الكلية

فيزيد من إمتصاص الأنابيب الكلوية للكالسيوم ، وكذلك يزيد من إمتصاص الأمعاء للكالسيوم .

خامساً : الغدة الصعترية ( التيموس ) :

عبارة عن غدة صغيرة عرضية او مؤقتة توجد عند الأطفال ، في الجهة الأمامية للصدر ، وتستمر في النمو وإزدياد الحجم حتى الخامسة عشرة من العمر ، حيث يكون وزنها عند الوليد ١١ غراماً ، وعند الطفل في الخامسة من العمر يصبح وزنها ١٨ غراماً ، وفي الخامسة عشرة من العمر يصبح وزنها ٣٣ غراماً ، وهنا تبدأ الغدة في الضمور إلى أن تزول ، ولا يبقى منها سوى آثار هي عبارة عن خيوط ليفية ، ومجموعة هسل Hassal's Corpuscles ، إلا أنها لا تختفي تماماً . طول الغدة حوالي ٣ سم وسطحها غير منتظم ، وشكلها هرمي ، ولها فصان .

نشأ من البطين الرابع من الكيس البلعومي الثالث ، تهبط أمام الوريد العنقي - الدماغية لتتفرع في الحيزوم الصدري الأمامي Anterior Mediastinum .

يبقى الطرفان العلويان للفتحين داخل العنق أمام الرغامى . بينما قاعدتها تكون في الصدر ، بحيث تكون بين الرئتين ، وترتكز على تامور القلب . ومحاطة بمحفظة مكونة من نسيج ليفي كثيف .

تتروى الدم من الشريان الصدري الأنسي ، والأوردة الدموية تصب في الأوردة الصدرية .

التركيب المجهرى :

تبدو شبيهة بالنسيج اللمفاوي ، وتبدو مقسمة إلى أفصاص ، وكل فص يتكون من طبقتين اثنتين ، هما القشرة ، واللب ، وحجم القصيص يبلغ بضع مللترات .



- القشرة : عبارة عن طبقة كثيفة مظلمة من الخلايا اللمفية ، نشأت من الوريقة الوسطى .

- اللب : يتكون من خلايا يمسوية صغيرة « نشأت من الوريقة الداخلية » ويوجد فيها مجموعة هـ Hassal's Corpuscles التي هي عبارة عن أجسام كراتينية رقيقة صفيحية لا يعرف دورها بدقة .

والغدة الصعترية تعتبر عضواً لمفاوياً ( لتكونها من خلايا لمفية ) تشارك في تكوين كريات الدم الحمراء « وهي غدة صماء تفرز هرمونات لها تأثيرات متنوعة على جسم الإنسان تكسب المناعة ، وتساعد على النمو ، وتطور الهيكل العظمي » ولها تأثير على الغدد الجنسية ، وتلعب دوراً في خفض ضغط الدم الشرياني ، وتم مؤخرأ تركيب مادة علاجية منها تستعمل في علاج مرض نقص المناعة المكتسب ( الايدز AIDS ) .

سادساً : غدد القناة الهضمية :

يتشر على الغشاء المخاطي الداخلي للقناة الهضمية خلايا غذية مفرزة ، تقوم بإفراز مجموعة من الهرمونات ، وهذه الخلايا الغذائية تدعى خلايا G توجد في الجدر الجانبية للغدد الموجودة في الغشاء المخاطي للجزء الفاري للمعدة ( Antrum ) ، وهي خلايا ذات قاعدة عريضة تحترق على عدد من حبيبات هرمون الجاسترين «Gastrin» ، ولها قمة ضيقة تعبر الخلايا المعدية المخاطية ، ويبرز منها زغابات دقيقة تظهر في لمعة المعدة «Lumen of Stomach» ، ويوجد على هذه الزغابات مستقبلات «Receptors» لها علاقة بإفراز هرمون الجاسترين . كذلك فإن الجاسترين يتم إفرازه من مخاطية الفم ( الاثني عشر ) .

وهرمون الجاسترين يؤثر على إفراز المعدة ، إذ يعمل على زيادة إفرازها لحمض الكلور وأنزيم الببسين، ويزيد من نمو مخاطية المعدة ، كما أنه يؤثر على العضلات الموجودة عند إتصال المريء بالمعدة « حيث يعمل على انقباضها وانغلاقها . وبالتالي فإن زيادة حامض الكلور وحسب قاعدة

« التغذية الراجعة السلبية » Negative Feed - Back تقلل من إفراز هرمون الجاسترين . بينما تناول طعام غني بالبروتين ، أو إرتفاع معدل شوارد الكالسيوم أو الادرينالين في الدم يزيد من إفرازه .

كذلك فإن هناك خلايا غدية إفرازية في مخاطية الأمعاء الدقيقة وخاصة العفج ، تفرز الهرمونات التالية :

- هرمون السكرتين «Secretin»: يزيد من نشاط وإفراز البنكرياس « والمرارة ، بينما يبط إفراز حامض الكلور من المعدة .

- هرمون البتيد المبط للمعدة G. I. P. الذي يعمل لى زيادة هرمون الانسولين ، بينما يبط حركة وإفراز المعدة .

- هرمون البتيد المعوي المنشط للأوعية الدموية V. A. I. P. : يعمل على زيادة إفراز الشوارد والماء من الأمعاء ، ويعمل على توسيع الأوعية الدموية المحيطة ، بينما يبط إفراز حامض الكلور والماء .  
- وكذلك هرمونات : انتيروجاسترين ، ديوكوتين ، التيروكينين .

سابعاً : البنكرياس :

يتألف البنكرياس من نوعين من الخلايا ، هما :

١ - خلايا ألفا  $\alpha$  وتفرز هرمون الجلوكاغون «Glucagon» وتمثل ١٥ - ٢٠ ٪ .

٢ - خلايا بيتا  $\beta$  وتفرز هرمون الانسولين «Insuline» وتمثل ٧٥ - ٨٠ ٪ .

ويوجد نوع ثالث من الخلايا تدعى خلايا دلتا ، وظيفتها مجهولة « لا تمثل سوى ٥ ٪ .

ويتكون البنكرياس من أقصاص تتكون من أنسج مبطنة بخلايا هرمية الشكل مفرزة « ويوجد فيها تجمعات خلوية مليئة تدعى « جزر لانجر هانس

«Islands Of Langer Hans» تلعب دوراً في الإفراز الداخلي الغدي .

ويفرز البنكرياس الهرمونات التالية :

١ - هرمون الجلوكاغون «Glucagon» الذي يعمل على رفع معدل السكر في الدم بطريقتين هما :

أ - تنشيط عملية تحلل الجليكوجين في الكبد .

ب - تشجيع تكوين سكر الجلوكوز من مواد غير كربوهيدراتية .


٢ - هرمون الانسولين «Insuline» : مادة بروتينية يتكون من مجموعة أحماض أمينية ، ولا يمكن تناوله عن طريق الفم لأنه يتخرب في المعدة . وهو يعمل على خفض معدل السكر في الدم وذلك عن طريق ثلاث هي :

أ - تسهيل عبور الجلوكوز الى داخل الخلايا بطريقة فعالة

أ - يزيد من استهلاك الخلايا للجلوكوز لانتاج الطاقة .

أأ - يزيد من اختزان الجليكوجين في الكبد ولا يشجع تحلله .

ثامناً : غدة الكظر أو فوق الكلوية :

غدة ثنائية ، على جانبي الجدار الخلفي لتجويف البطن ، صغيرتا الحجم ، تقع كل منهما على القطب العلوي للكلية مقابل الفقرة القطنية الثانية عشرة ، وهي على شكل الفاصلة  يبلغ حجمها ٤,٥ × ٣ × ٩ سم ، ووزنها ما بين ٨ - ١٠ غرام ، ولونها يميل للاصفرار .

وهي تتكون من طبقتين :

١ - القشرة «Cortex» سمكها ١ - ٢ ملم .

٢ - اللب «Medulla» وسمكها ٦ - ٨ ملم .

١ - قشرة الكظر : تتكون من ٣ طبقات مختلفة « هي من الخارج الى الداخل :

أ - المنطقة الكبية «Glomerula» وتفرز الهرمونات المعدنية كالآلدوستيرون .

ب - المنطقة الحزمية «Fasciculate» وتفرز الهرمونات السكرية ( غليكوكورتيكويد ) مثل الكورتيزون .

ج - المنطقة الشبكية «Reticularis» وتفرز هرمون الأندروجين مثل التسترون .

تحتوي خلايا قشرة الكظر على كمية كبيرة من الدهن ، وخاصة الكولستيرول الذي يعتبر حجر الأساس لتكوين هرمونات قشرة الكظر « وتحتوي كذلك على فيتامين C .

إن إزالة الغدة الخامية الأمامية يؤدي إلى اضمحلال المنطقتين الحزمية والشبكية . بينما لا تأثر المنطقة الكبية ، بينما هرمون A. C. T. H. يعمل على تضخم هاتين المنطقتين السابقتين .

وهي تفرز مجموعة هرمونات هي :

١ - الهرمونات القشرية المعدنية :

وأهمها هرمون الآلدوستيرون ، وتأثيره يفوق تأثير الكورتيزول بثلاثين مرة ، يؤثر على الأبواب البعيد والقناة الجامعة في النفرون ، حيث يؤدي إلى احتباس الصوديوم « وطرح البوتاسيوم والهيدروجين .

٢ - الهرمونات القشرية الجنسية :

أ - الأندروجين يزيد في النمو والنشاط الجنسي . يتم تنظيم نشاطه بتأثير هرمون A. C. T. H. .

ب - الأومروجين : كميته قليلة ، وتأثيره الفسيولوجي ضعيف .

### ٣ - الهرمونات السكرية «Glucocorticoid»:

مثل الكورتيزول ، ولها تأثيرات متنوعة على استقلاب البروتين والدهون والكربوهيدرات ، والصوديوم والبوتاسيوم .

#### ٢ - لب الكظر :

يتكون عن تطور أو تحول عصبونات المقذ السودية إلى خلايا الكرومافين ، وهي صغيرة الحجم ، ويتكون من خلايا أكثر قابلية للتلون . ويحتوي السيترولازم على حبيبات حامضية . ويفرز الهرمونات التالية :

أ - الأدرينالين ويدعى أيضاً إينفرين ، وله تأثير هام ووحيد وهو تنبيه جميع المستقبلات الودية المحيطة ، سواء أكانت منبهة أو مثبطة ، أي الفا أو بيتا ، فيعمل على إنقباض الأغشية المخاطية والأوعية الدموية فيوقف النزيف ، وكذلك يرفع الضغط الشرياني ، بينما يوسع الأوعية الدموية الشاجية ، ويوسع القصبات الهوائية ، ويرخي عضلات الجهاز الهضمي الملساء ، ويقلل من تقلصات المرارة ، ويوسع الحدة .

ب - نور أدرينالين ويسمى أيضاً نور إينفرين مفعوله شبه مفعول الأدرينالين .

تؤدي إزالة الغدتين معاً إلى نفوت السريع على أثر وهط دوراني ، ويمكن إستمرار الحياة في هذه الحالة بإعطاء الشخص هرمونات فشرة الكظر دون هرمونات لب الكظر ، لأن القشرة هي الضرورية للحياة .

تطور غدة الكظر :

نشأت عن مصدرين هما :

أ - اللب نشأ بسبب هجرة الخلايا من العرف العصبي ، وأنه من خلايا الوريقة الخارجية .

أ - القشرة نشأت في موضعها من الوريقة الوسطى من الكتلة الخصوية الوسيطة .

تتوي بالدم من الشريان الكظري المتفرع من الابهـر البطني « وكذلك  
فروع دموية من شرايين الحجاب الحاجز والشرايين الكلوية . ويعود منها  
الدم عبر وريد واحد يصب في الوريد الكلوي الأيسر .  
تاسعاً : المشيمة :

يتم تكوين المشيمة من جدار رحم المرأة الحامل ، وعن طريقها يتم  
إنتشار الغذاء والاكسجين من الأم إلى الجنين ، وطرح ثاني اكسيد الكربون  
وفضلات الاستقلاب من الجنين إلى الأم ، وهي تفرز هرمونات جنسية  
هي :

- هرمون الاوتروجين الذي يكمل افراز الاوتروجين من المبيض .

- الهرمون القندي H. C. G. «Chorionic Gonadotrophino»: وهو  
يعمل على تنشيط الجسم الأصفر لكي يستمر في إفراز هرمون البروجسترون  
الذي يمنع بدوره إفراز الهرمون الحاث للجراب F. S. H. فيحول دون نضوج  
حويصلة غراف جديدة طوال فترة الحمل .

- هرمون الرولاكسين «Relaxin»: يساعد على منع تقلص عضلات  
الرحم أثناء الحمل ، مما يؤدي الى تهيئة الفراغ الكافي لنمو الجنين ، كما  
أنه يعمل على نمو الثديين عند المرأة الحامل وذلك استعداداً لتكوين  
الحليب .

المبيض «Ovary»:

عضو التامـل الأولي عند المرأة ، شكله يشبه حبة اللوز أو  
الفاصولياء ، ويختلف حجمه من امرأة لأخرى ، بل وعند نفس المرأة .  
يتراوح حجمه ما بين : ٣,٥ - ٥ سم طولاً ، و ٢,٥ سم عرضاً ، و ١ -  
١,٥ سم سمكاً ، ووزنه من ٥ - ١٠ غم .

قبل البلوغ يكون سطحه أملس ناعماً ، ولكن بعد البلوغ « وتكرر  
عملية الإباضة يصبح سطحه مجعداً بسبب الندب التي تخلفها حويصلات

دوغراف بعد انفجارها . وبعد سن اليأس يزوي وينكمش ويضمحل حجمه

تركيب المبيض :

يتكون المبيض من عدد كبير جداً من الخلايا البائية الأولية O O  
«Cytes» المتوضعة وسط مادة أساسية مؤلفة من نسيج ضام . وسطحه الخارجي  
مغطى بطبقة واحدة من الخلايا الطلائية المكعبة تعرف «بالبلاء الجرثومي»  
«Germinal Epithelium» ، غالباً ما تزول هذه الطبقة عند المرأة بعد البلوغ .  
وأسفل القشرة توجد محفظة ليفية تتكون من ألياف من النسيج الضام ،  
تدعى « الغلالة البيضاء » «Theca Albuginea» .

وفي مقطع عرضي للمبيض يبدو أنه يتكون من طبقتين هما :

■ القشرة «Cortex» .

■ اللب «Medulla» .

ـ اللب :

عبارة عن نواة مركزية غنية بالأوعية الدموية التي تتوضع بين نسيج ضام  
عضلي ، وهو الجزء الأكبر من المبيض ، تحيط به الغلالة البيضاء .

ـ القشرة :

طبقة رقيقة سطحية ، مؤنثة للمبيضات ، بيضاء اللون ، تحتوي على  
آلاف الحويصلات الأولية «Primordial Follicles» حجمها ٠,٢٥ - ١ ملم ،  
تألف الواحدة منها من ببيضة تتكون من طبقة واحدة من الخلايا المجبة  
وبينها خلايا متطورة تفرز هرمونات .

وتقع القشرة بين « البلاء الجرثومي » المتكون من خلايا طلائية مكعبة  
من الخارج ، والغلالة البيضاء «T. Albuginea» من الداخل ، وهي تحيط  
باللب .

في كل شهر تبدأ إحدى الحويصلات الأولية بالنمو لتتحول إلى حراب

دوغراف «Follicle of De Graaf»، وتكاثر الخلايا المحيية وتفرز سائلاً يدعى « السائل الجريبي » الذي يدفع بالبيضة الأولية «O Õ Gonium» إلى أحد جوانب الجراب . ويكون على جدار البيضة الأولية ( O Õ Cyte ) منطقة شفافة «Zona Pellucida»، ومغطاة بخلايا محيية تدعى « الاكليل الشعاع » «Corona Radiata». والجدار الداخلي لجراب دوغراف مبطن بخلايا محيية بشكل أكثف تكوّن « الغشاء المحبب » «Membrane Granulosa»، وتتطور الخلايا خارج هذا الغشاء المحبب لتشكل طبقة تدعى الغلاف الداخلي «Theca Interna»، يقوم بإفراز الهرمونات ، أما الخلايا خارج هذا الغلاف الداخلي فتشكل محفظة كاذبة تدعى « الغلاف الخارجي » «Theca Externa» ليس له وظيفة إفرازية . وعند الإباضة ينشق جراب دوغراف الناضج وينفجر من منطقة الاكليل الشعاع «Corona Radiata» فتخرج منه البويضة .

وقبل حدوث الإباضة يتكامل الانقسام الميوزي في البويضة الأولية «Oöcyte» بحيث تعطي الجسم القطبي الأول الذي تحمل خلاياه ٢٣ كروموسوماً ، والبويضة الأولية تحمل ٢٣ كروموسوماً ، تتحد هذه البويضة الأولية مع حيوان منوي يحتوي أيضاً على ٢٣ كروموسوماً ، فتصبح البويضة ملقحة وتحتوي على ٤٦ كروموسوماً ، منها ٢٣ من البويضة الأولية و ٢٣ من الحيوان المنوي .

وبعد حدوث عملية الإباضة ينخمس جراب دوغراف ، وتحول الخلايا المحيية إلى خلايا ملونة «Luteal»، وتحول الغلاف الداخلي إلى غلاف لوتيني «Theca Lutein Cells»، ويظهر الجسم الأصفر ليقوم بعملية إفراز هرمون الأستروجين والبروجستيرون . فإذا لم تلتقح البويضة يضم هذا الجسم الأصفر ويزول خلال عشرة أيام ، ويحدث نزول دم الطمث ، ويتحول الى ما يسمى بالجسم الأبيض وهو عبارة عن ندبة مية .

أما إذا حدث الإلقاح فإن الجسم الأصفر يستمر في النمو والإفراز



فيلغ حجمه ٣ سم<sup>٣</sup> ، ويستمر في إفراز هرمون البروجستيرون حتى الشهر الثالث من الحمل وهو وقت تكوّن المشيمة التي تأخذ دور الإفراز عن الجسم الأصفر .

ويحتوي المبيض عند الفتاة حديثة الولادة حوالي ٢ - ٣ ملايين بيضة أولية ، وعند عمر ٧ سنوات ينخفض العدد إلى حوالي ثلاثمائة ألف بيضة ، وعند البلوغ حوالي ٥ - ٦ آلاف بيضة ، ينضج منها ويخرج الى قناة فالوب واحدة كل شهر بالتناوب طوال مرحلة النشاط الجنسي . فيكون مجموع البويضات الناضجة التي يتم إفرازها عند الأنثى حوالي ٣٦٠ بويضة ، وعند سن اليأس يبقى في المبيض بضع مئات من البويضات غير الناضجة ، ويلاحظ أن بعض حويصلات دوغراف تنمو وتنضج ولكنها لا تنفجر ولا يخرج منها بويضات ، وبالتالي لا يتكون الجسم الأصفر ، وهنا يجف السائل الجريبي ، وتحول الحويصلة إلى كتلة ليفية .

#### وظائف المبيض :

يقوم المبيض بوظيفتين أساسيتين هما :

أ - تكوين البويضات وقد سبق شرحها .

أأ - إفراز هرمونات جنسية ، وهي :

● الأوستروجين ، البروجستيرون ، الأندروجين ، والبرولاكتين .

● الأوستروجين: (Oestrogen) (الأوستراديول) : يبلغ معدل إفرازه اليومي ٠,٠٧ مغم في بدء الطور الجريبي ، و ٠,٦ مغم قبيل الإباضة مباشرة وهو يعمل على :

- زيادة حجم الأعضاء التناسلية .

- زيادة الشهوة الجنسية ( الليبدو Libido ) ، ولهذا يدعى هرمون

الحب والحنان .

■ البروجستيرون (Progesterone): معدله في الدم عند الرجل ٣, ٠ نانوغرام / ١ سم<sup>٣</sup> وعند المرأة ٩, ٠ نانوغرام / ١ سم<sup>٣</sup> أثناء المرحلة الجريبة أو مرحلة التكاثر ، أما خلال المرحلة اللوتينية أو الإفرازية فيزداد إفراز المبيض له ٢٠ ضعفاً فيرتفع معدله في الدم إلى ١٥ نانوغرام / ١ سم<sup>٣</sup>

وهو يعمل على : تهيئة بطانة الرحم لاستقبال البويضة وتثبيت الجنين في الرحم . ولذا يدعى « هرمون الحمل » .

التغيرات المصاحبة لعملية الإباضة في بطانة الرحم = الطمث :

يتألف الرحم من ثلاث طبقات هي من الخارج للداخل : طبقة مصلية ، وطبقة عضلية ثخينة ، وطبقة مخاطية داخلية تدعى بطانة الرحم (Endometrium) .

يحدث في بطانة الرحم تغيرات بتأثير هرمونات المبيض تؤدي إلى حدوث نزيف دموي من بطانة الرحم يدعى « الطمث » ، ويمر الغشاء المخاطي لبطانة الرحم خلال الدورة الطمثية بالمراحل التالية :

١ - مرحلة التكاثر (Proliferative):

يبدأ من اليوم الخامس من نزول دم الطمث ويستمر حتى اليوم الرابع عشر ، ففي اليوم الخامس يكون غشاء بطانة الرحم رقيقاً لا يزيد سمكه عن ٢ ملم ، وتبدأ ترويته الدموية وثخائنه في الإزدياد ، وتكون الغدة مستقيمة وخلاياها اسطوانية مرتفعة ، ثم تأخذ في الكبر والتعرج . وهذه المرحلة تتبع نمو جراب دوغراف في المبيض فتعرف « بالمرحلة الجرابية (Follicular Phase) » .

٢ - مرحلة الإفراز أو المرحلة البروجسترونية (Secretory Or Progesterone Phase):

تتمتد ما بين اليوم ١٥ - ٢٨ من بدء الطمث : تتضاعف خلاله ثخانة بطانة الرحم ، فيصبح سمكها ٤ - ٥ ملم ، ويزداد حجم الغدة ويكثر

تخرجها ، وتتفخ البطانة أكثر ، وتأخذ الشريكات الحلزونية بالظهور والإستمرار في إزدياد الحجم والوضوح ، ويبلغ حجم الغدد والشريكات والخلايا ذروته في اليوم الثامن والعشرين .

### ٣ - مرحلة الطمث :

في حال عدم تلقيح البويضة يتساقط غشاء بطانة الرحم المتفخ تاركاً الطبقة الداخلية سليمة ، ويحدث نزيف دموي هو الطمث ، ويستمر من اليوم الأول حتى اليوم الخامس .

### الخصية «Testis»:

عضو التناسل الأول عند الرجل ، ويوجد خصيتان عند الرجل ، تتوضع كل منهما في أحد جانبي كيس الصفن ، ويبضاوية الشكل بحيث تشبه مقلة العين ، وهي شديدة الحساسية .

### التركيب الداخلي للخصية :

بالنظر إلى مقطع للخصية يلاحظ أن سطحها الخلفي يرتبط بالقطب العلوي للبربخ ، ويمتد من داخل الخصية امتدادات ليفية متشعبة تصل إلى الغلالة البيضاء «Tunica Albuginea» تقسم الخصية إلى حوالي ٤٠٠ فجوة تحتوي كل منها على أنبوين منويين ملتوين أو أكثر ، طول الأنبوب حوالي قدمين اثنين « متوضعة بين الغلالة البيضاء والحوارج الليفية تحت نوع من الضغط » وهذا ما يجعلها تظهر بارزة نوعاً ما في المقطع العرضي للخصية . وبعد مسافة ٢ قدم يتحد كل أنبوبين معاً ليكونا أنبوباً مستقيماً واحداً ، ثم تتفاغر هذه الأنابيب المنوية فيما بينها مشكّلة شبكة أنبوبية متفاغرة ، تعرف بالشبكة الخصوية «Rete Testis» ، ثم يتحد كل ٦ - ١٢ أنبوب من هذه الشبكة فتشكل قناة ناقلة «Efferent Duct» ، يبلغ عدد القنوات المتكونة ما بين ١٥ - ٢٠ قناة تدخل إلى بداية البربخ ، وبذلك ترتبط جميع فصيصات الخصية بالبربخ بواسطة هذه الأنابيب .



## التشريح المجهرى «Microscopic Anatomy»:

في مقطع عرضي للخصية يبدو النسيج الليفي للغلالة البيضاء كثيفاً ،  
والحواجز والامتدادات الليفية تقسم الخصية إلى أجزاء صغيرة تعرف  
بالأفصاص «Lobes» وهذه بدورها مقسمة إلى فصيصات «Lobules» ، تظهر فيها  
الأنابيب المنوية المتتية ، وكل أنبوب يتكون من عدة طبقات من الخلايا  
التي يصعب تمييز أنواعها بدقة ، كما يظهر بداخلها أذناب «Spermatids» .  
وتظهر الخلايا الخصوية الداعمة ، والخلايا الخاصة المعروفة بخلايا «Lydig»  
ليدغ التي تقوم بإفراز هرمون الأندروجين المعروف بالتسترون  
( «Testosterone» ) ، والخلايا المنوية التي تقوم بتكوين النطف ( الحيوانات  
المنوية ) : ، وهي خلايا قاعدية تدعى « الخلايا المولدة للنطف »  
( «Spermatogonia» ) ، تنقسم إلى خلايا منوية أولية «Primary  
Spermatocytes» . تتحول بالانقسام الميوزي «Meiosis» إلى خلايا منوية ثانوية  
تحتوي على نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الإنسان . ثم تنضج  
هذه الخلايا وتتحول حيوانات منوية ناضجة ( نطف ) وذلك بأن تهجر النواة  
إلى أحد طرفي الخلية المنوية الثانوية ، وهو الرأس ، ثم تضيق وتستطيل  
الهبولي ( السيتوبلازم ) لتشكل الذنب ، وتدعى مهدذ الأرومة النطفية  
( «Spermatids» ) ، وعندما تدخل إلى الأنابيب المنوية وتبقى فيها تعتبر كائنات  
منفصلة تسمى « الحيوانات المنوية » «Spermatozoa» . وكذلك تظهر الأغلفة  
المحيطة بالخصية وهي من الداخل للخارج :

### ١ - الغلالة البيضاء «Tunica Albuginea»:

تبدو أليافها كثيفة عند قطب الخصية وتكون كتلة ليفية تدعى « جسم  
هيجمور «Highmore» منه تخرج الامتدادات التي تقسم الخصية إلى  
فصيصات .

### ٢ - الطبقة الغمدية «Vaginalis»:

عبارة عن غشاء مصلي يقع ضمن اللقافة المنوية ، وهي تغطي

الأوجة : الأمامي والأوسط والجاني للخصية ، وتتألف من ورقتين رقيقتين «  
أحدهما داخلية حشوية ، والثانية خارجية جدارية جهة الصفن » بينهما  
فجوة معدومة « وهي التي تصاب بالقيلة «Hydroceles» حيث تمتليء الفجوة  
المعدومة « بالسائل » .

الطبقة اللبغية العميقة :

تتكون من اللبغاة المستعرضة ، وتشكل كياً يشتمل على الحبل  
المنوي والخصية « وهي تبدأ من الفتحة المغبئية الداخلية ، وترتبط عند  
القطب السفلي للخصية بالرابطة الصغية .

« - الطبقة المعلقة «Cremaster» :

وتتكون من العضلة المائلة الصغيرة .

٥ - الطبقة اللبغية الطحجية أو الصفاق :

وهي استمرار للعضلة المائلة الكبيرة .

٦ - الطبقة السليوزية تحت الجلدية :

وهي استمرار للنسيج تحت جلد العجان .

٧ - السِّلَخ ( طبقة الصفن اللبغية ) «Dartos» :

لونه محمر ، قابل للأنقباض ، وهو عضلة جلدية حقيقية .

٨ - جلد الصفن :

رقيق ، مطاط ، ملون ، شديد الحساسية ، وفي وسطه تنوء طوئيل  
يمثل مكان التحام طرفي ورقتي الصفن اللتان تقيان منفصلتين عند المرأة  
وتشكلان الشفرين الكبيرين .

القنوات المنوية :

تفرز الخصية السائل المنوي إلى الخارج عبر مجموعة أنابيب وقنوات

منوية هي : الأنابيب المستقيمة ، الشبكة الخصوية ، القنوات الناقلة «  
البربخ » الاسهر ، الحويصلة المنوية ، والقناة القاذفة .

أ - الأنابيب المستقيمة :

وهي الأنابيب الدقيقة الموجودة في أفضاص الخصية ، وهي انبويين أو  
أكثر لكل فصيص .

ب - الشبكة الخصوية :

عبارة عن أنابيب متشابكة ، تكونت من اتحاد الأنابيب المستقيمة عند  
جسم هيجمور « Highmore » .

ج - البربخ « Epididymis » :

انبوب صلب يقع خلف الخصية ، يفصلها عن ثلم مبطن  
بالطبقة الداخلية الحشوية من الطبقة الغمدية « Vaginalis » ويدعى هذا الثلم  
جيب البربخ . وهي ملتوية كثيراً على شكل حلزوني ، بحيث أن طولها في  
الوضع الطبيعي ٥ سم ، ولكن طولها الحقيقي اذ شدت يصل إلى ستة  
أمتار . ولها ثلاثة أجزاء : رأس دائري ، وجسم مثلث ، وذنب رفيع .

د - الاسهر « Vas Defferens » :

انبوب رفيع يمكن لمسه بالأصبع من أعلى الصفن تنقل الحيوانات  
المنوية من البربخ الى الاحليل ، جدارها عضلي سميك ، فيكسها  
الصلابة ، وهي ضيقة جداً وطويلة جداً ، إذ أن قطرها يبلغ ٢ ملم وطولها  
يصل إلى أربعين سنتمراً ، تنسج في نهايتها مكونة أمبولة .

تبدأ من ذنب البربخ وتسير عبر الصفن فالقناة المغبنية فالحوض حيث  
تنتهي عند قاعدة البروستات بإنحدارها مع الحويصلة المنوية لتكونا معاً القناة  
القاذفة .

فبدأ مسيرتها بصعود الطرف الخلفي العلوي للخصية ثم تتجه نحو  
القناة المغبنية ضمن الجبل المنوي فتعبرها بشكل مائل للأسفل والأمام

والداخل ، وبعد اجتيازها الفتحة المغنية الداخلية تصل إلى المنطقة اسفل  
الثرث المعروفة باسم منطقة بغروس «Bogros» وهنا تنفصل عن الجبل المنوي  
الذي يتابع سيره على العضلة الخصرية «Psoas» ، وتجتاز هي المنطقة  
المعروفة باسم رتسيوس «Retzius» الواقعة بين جدار الحوض من الخارج أو  
الصفاق السري - المثاني من الداخل ، والثرث من الأعلى ، وتتقاطع مع  
الشريان السري على الجدار الجانبي للمثانة . وتصل إلى صفاق  
البروستات - الثرب الصادر من رتج دوغلاس «Douglas» ، وتشكل مع الاسهر  
من الجهة الأخرى مثلثا قاعدته في البروستات ويقع بين الحويصلتين  
المنويتين ، حيث تحد نهايتها المتسعة « الأمبولة » مع الحويصلة المنوية  
فتكون القناة القاذفة .

#### هـ - الحويصلة المنوية « Seminal Vesicles » :

عبارة عن خزان للحيوانات المنوية ، وهما حويصلتان كل منهما على  
جانب أمبولة الاسهر « شكلها متطاوول ، وقطرها غير ثابت ، وحجمها  
 $5 \times 1,5 \times 0,5$  سم ، ولها ثلاثة أجزاء هي العنق والجسم والقاع ، وتفرز  
السائل المنوي ، وهي تقع بين الأعضاء التالية :

- من الأمام السطح الخلفي السفلي للمثانة ، ومن الخلف المستقيم .

- من الداخل أمبولة الاسهر « ومن الخارج ضفائر الأوردة المنوية .

- من الأسفل البروستات ، ومن الأعلى رتج دوغلاس .

#### و - القناة القاذفة « Ejaculator Canal » :

تتكون من اتحاد أمبولة الاسهر وعنق الحويصلة المنوية ، وهما فتانان  
توجدان داخل البروستات ، طول الواحدة ٢,٥ سم ، وتصب السائل  
المحمل بالحيوانات المنوية في الاحليل البروستاتي حول العيّنة البروستاتية  
«Prostatic Utricle» .



## وظائف الخصية :

تقوم الخصية بوظيفتين هامتين هما :

- صنع النطاف ( الحيوانات المنوية ) .

- افراز هرمون التسترون .

### ١ - تشكيل النطاف : «Spermatogenesis»:

يبدأ تشكيل النطاف في جميع الأنابيب المنوية ، أثناء مرحلة البلوغ ، وتستمر مدى الحياة . ويتم تشكيلها بتأثير من الهرمون الحاث للجراب F. S. H ، وبعد صنعها يتم تخزينها في القناة الناقلة لكي تحصل على المواد المغذية ، وتخلص من ثاني أكسيد الكربون الناتج عن استقلابها . وتحتوي الحويصلة المنوية على كمية من سكر الفركتوز والاینوسيتول Inositol وأحماض أمينية وپروستغلاندين «Prostaglandin» ، ومولد الليفين ، وتقوم الحويصلة بإفراغ جميع هذه المحتويات لحظة القذف المنوي في نهاية عملية الجماع الجنسية داخل القناة الدافقة أو القاذفة «Ejaculator Canal» ، بعد أن تكون القناة الناقلة ( الأسهر ) قد أفرغت نطافها ، مما يزيد في حجم المقذوف المنوي ، وتتغذى النطاف على الفركتوز ، ثم تقوم البروستات بإفراز سائل حليبي شفاف قاعدي التفاعل ، يحتوي على فيتامين ج ( ٢ ) ، وكالسيوم ، فيعمل على تخفيف لزوجة السائل المنوي .

### تنظيم عملية تشكيل النطاف :

إن الهرمون الحاث للخلايا الخلالية ICSH يرفع نسبة الاندروجين في الخصية مما يحافظ على عملية تشكيل النطاف . غير أن الحفاظ التام لعملية التشكيل تتم بواسطة الهرمون الحاث للجراب F. S. H. والهرمون الحاث للخلايا الخلالية I. C. S. H. معاً . وتطلب العملية درجة حرارة أقل من حرارة الجسم . ويتم تأمينها بواسطة كيس الصفن الذي تتراوح درجة حرارته ما بين ٣٤ - ٣٥ م ، ومن هنا فإن وجود الخصيتين داخل البطن « وهو ما

يسمى بالخصية المهاجرة يؤدي إلى تنكس الأنابيب المنوية وعدم قدرتها على تكوين النطاف فيحدث العقم ، أما وجود خصية هاجرة واحدة ، وبقاء الثانية في الصنف فيكفي لتشكيل عدد من النطاف يكون كافياً للإلقاح ، تموت النطاف عند درجة ٤٢° م ولهذا تتوقف عملية تشكيل النطاف أثناء الإصابة بالحمى .

تكون النطاف بعد تكوينها ساكنة لا حراك فيها ، وبعد وصولها الى البربخ ومكوئها مدة ١٨ ساعة تصبح قادرة على الحركة وعلى تلقيح البويضة ، وهذا ما يعرف بالنضج «Maturation»، وهي لا تتحرك الا في وسط ضعيف الحموضة ، درجة حموضته ٦ - ٦,٥ . ولكن نحن نعلم أن إفرازات المهبل درجة حموضتها مرتفعة فالـ PH يتراوح ما بين ٣,٥ - ٥ ، وهنا يأتي دور إفرازات البروستات التي تصب في القناة الدافقة ، إذ تعمل على تخفيف حموضة المهبل ، فيخرج السائل المنوي وحموضته أو الرقم الهيدروجيني له يساوي ٧,٥ . وتطيع الحيوانات المنوية أن تعيش في القنوات عند الرجل عدة أسابيع ، أما بعد قذفها فأقصى فترة حياة لها هي ٧٢ ساعة ، وإذا جمدت الى - ١٠٠° م فيمكنها الحياة لمدة سنة .

كمية السائل المقذوف في المرة الواحدة تتراوح من ٢ - ٤ سم<sup>٣</sup> ، وكل سم<sup>٣</sup> واحد يحتوي على مئة مليون حيوان منوي ، وإذا انخفض عدد النطاف في كل سنتر مكعب واحد فإنه يكون غير قادر على الإخصاب ، ويعتبر عقيماً «Sterile». تتحرك داخل الجهاز التناسلي الأنثوي بسرعة ٣ ملم في الدقيقة ، ويكون ٨٠٪ منها متحركة عند القذف ، و ٦٠٪ بعد ٣ ساعات .

## الفصل الخامس



## الجهاز الدوري

### CARDIOVASCULAR SYSTEM

القلب :

عبارة عن تجويف عضلي ، مخروطي الشكل قاعدته للأعلى ، بحجم قبضة اليد يزن حوالي ٢٣٠ غم ، يقع في الصدر ، خلف عظم القص ، وبين الرئتين ، ويتوضع بشكل مائل نحو الأسفل واليسار ، حيث تقع قاعدته العلوية في الناحية العليا اليمنى من تجويف الصدر ، وتقع قمته في الزاوية السفلى اليسارية من الصدر . وتتكون هذه العضلة من الألياف عضلية مخططة طولياً ، تنفرع ، وتتفاغر فيما بينها ، مما يسمح لها بالإستمرار بالإنقباض والإرتخاء دون تعب ، وهي عضلة لا ارادية ، أي لها القدرة على الإنقباض والإرتخاء ذاتياً دون تأثير الجهاز العصبي .

وللقلب أربع حواف هي :

١ - الحافة العليا :

تمتد من مستوى الحافة السفلى لغضروف الضلع الثاني الأيمن الى الحافة

العليا لغضروف الضلع الثالث الأيمن » وهي تمثل القسم العلوي للأذين الأيمن والأيسر .

## ٢ - الحافة اليمنى :

تمتد من الحافة العليا لغضروف الضلع الثالث الأيمن إلى مستوى غضروف الضلع السادس الأيمن ، وهي تمثل الجزء الخارجي ( الوحشي ) للأذين الأيمن .

## ٣ - الحافة السفلى :

تمتد من غضروف الضلع السادس الأيمن وتعتبر المفصل الرهاوي - القضي «Xiphisternal Joint» وتوجه للأعلى ، لتصل الفحة الضلعية الخامسة اليسرى » وهي تمثل الحافة السفلى للبطين الأيمن .

## ٤ - الحافة اليسرى :

تبدأ من الفحة الضلعية الخامسة اليسرى ، وتنتهي بالحافة السفلى لغضروف الضلع الثاني عشر الأيسر . وهي تمثل البطين الأيسر في أسفلها » والأذين الأيسر في جزئها العلوي .

ويتقسم القلب طولياً إلى نصفين : أيمن وأيسر ، حيث يقوم النصف الأيمن بضخ الدم للرئتين ، بينما يضخ النصف الأيسر الدم إلى أجزاء الجسم الأخرى .

وكل نصف ينقسم إلى حجرتين : أحدهما علوية وتدعى «الأذين» (Atrium) ، والأخرى سفلية وتدعى «البطين» (Ventricle) ، وعليه فإن القلب يشتمل على أربع حجرات ، اثنتان علويتان ، وهما الأذين الأيمن والأذين الأيسر ، وإثنتان سفليتان ، وهما البطين الأيمن والبطين الأيسر .

وفصل بين الأذنين حاجز عضلي ، بحيث لا يكون بينهما أي اتصال إلا أثناء المرحلة الجنينية » وكذلك يفصل بين البطينين حاجز عضلي آخر بحيث لا يكون بينهما اتصال . بينما يتصل الأذين بالبطين الذي في جهته

بواسطة صمام يسمح للدم بالعبور من الأذين إلى البطين ، ويحول دون رجوعه من البطين إلى الأذين .

### الأذين الأيمن : «Right Atrium» :

يقع بين الوريد الأجوف العلوي والوريد الأجوف السفلي على طول الحافة اليمنى للقلب . يوجد في أسفله الفتحة التي يصب فيها الوريد الأجوف السفلي بجانب فتحة الجيب الاكليلي «Coronary Sinus» التي تقع بالقرب من الصمام ثلاثي الشرفات «Tricuspid Valve» . سطح جداره الداخلي غير منتظم حيث تظهر عليه نتوءات تكسبه المظهر الخشن ، وفي الجزء الأسفل من الحاجز يوجد إنخفاف يدعى « الإنخفاف البضاوي » الذي هو عبارة عن أثر الفتحة بين الأذينين أثناء المرحلة الجنينية ، وهي تسمح بمرور الدم من الوريد الأجوف السفلي إلى الأذين الأيسر مباشرة .

### البطين الأيمن : «Right Ventricle» :

يقع أسفل الأذين الأيمن ، ويكون إلى يساره ، ويشكل معظم السطح الأمامي للقلب ، ويشتمل على الشريان الاكليلي الأيمن ، ويضيق عند بداية الجذع الرئوي ، وجداره أسمك من جدران الأذين . يتصل مع الأذين الأيمن بواسطة صمام ثلاثي الشرفات «Tricuspid» الذي يسمح بمرور الدم من الأذين إلى البطين أثناء انقباض الأذين ، ولكنه لا يسمح بعودة الدم من البطين إلى الأذين .

ويتصل البطين الأيمن بالشريان الرئوي بواسطة صمام هلالى Semi — Lunar ذي ثلاث شرفات ( مصاريع ) تسمح بمرور الدم من البطين إلى الشريان الرئوي « ويحول دون رجوع الدم بالإتجاه العكسي » ويقع هذا الصمام في مستوى أعلى من مستوى الصمام الأبهري .

### الأذين الأيسر «Left Atrium» :

يقع خلف الأذين الأيمن على السطح الخلفي للقلب « ويستقبل الأوردة الرئوية الأربعة بشكل منتظم ، ويفصله غشاء الجنب «Pleura» عن





المريء وفي جزئه الأسفل يوجد صمام يدعى « الصمام الأكليلي » Mitral ،  
Valve ثنائي الشرفات «Bicuspid» ، وشرفاته اثنتان وأقصر من شرفات الصمام  
ثلاثي الشرفات .

ويفصل بين الأذين الأيمن والأذين الأيسر حاجز عضلي Interatrial ،  
Septum الذي تشاهد على جزئه السفلي من الجهتين أثر الفتحة البضاوية  
الواصلة بين الأذين أثناء المرحلة الجنينية والتي تغلق بمجرد ولادة الجنين .

### البطين الأيسر . Left Ventricle :

تبلغ سماكة جدرانه ثلاثة أضعاف سماكة جدران البطين الأيمن ،  
وذلك لأنه يبذل جهداً أكبر لضخ الدم عبر الدورة الدموية العامة الى جميع  
أجزاء الجسم ، بينما البطين الأيمن فعليه أن يضخ الدم إلى الرئتين فقط ،  
ولهذا ففي مقطع عرضي يظهر البطين الأيسر على شكل دائري ، بينما  
البطين الأيمن على شكل هلال ، ويبرز من جدرانه بروزات على شكل  
حبال هي العضلات الحليمية «Papillary Muscles» التي ترسل أليافاً عضلية  
إلى تجويف البطين ، وترسل أوتاراً عضلية إلى الصمام الأكليلي . ويتصل  
البطين الأيسر بالأذين الأيسر بواسطة الصمام الأكليلي ثنائي الشرفات .

تفتح في القسم الأمامي العلوي الأيمن من البطين الأيسر فتحة  
الشريان الأبهري بواسطة صمام هلال ذي ثلاث شرفات يسمح بمرور الدم من  
البطين الأيسر إلى الشريان الأبهري فخلايا الجسم ، ويمنع عودة الدم من  
الأبهر إلى البطين .

وتعطن عضلة القلب من الداخل ، أي سطحها الداخلي الذي يشكل  
أرضية تجاويف القلب الأربع بغشاء بطاني يتطوي حول نفسه مكوناً شرفات  
الصمام ، ويدعى هذا الغشاء بالغشاء بالشفاف «Endocardium» . وبين الشفاف  
والتامور تقع عضلة القلب الحقيقية «Myocardium» .

### الصمامات «Valves» :

عبارة عن فتحات مزودة بشرفات أو زوائد عضلية ( مصاريع ) تفتح

عند انقباض الأذنين باتجاه الأمام ، فتسمح بمرور الدم إلى الأمام « أي من الأذنين إلى البطينين » ومن البطينين إلى الشريائين : الأبهري والرئوي « وعند إرتخاء عضلة القلب فإن هذه الشرفات ( المصاريح ) تعود للخلف فتغلق فتحة الصمام فتسمح عودة الدم بالاتجاه العكسي « وهذا ما يسمح للدورة الدموية بأن تتم بالاتجاه الطبيعي لها نحو الأمام لتصل إلى خلايا الجسم وأنسجة المختلفة .

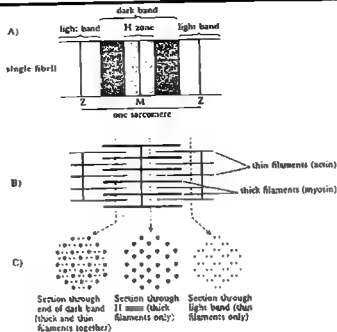
وشرفات الصمام الثلاثي Tricuspid والصمام الشبكي Bicuspid متشابهة فيما بينها ، فهي منبسطة ، ذات أطراف حرة ، بينما من الجذر مرتبطة بالأوتار العضلية بجدران القلب ، ويعملان بشكل مستمر بفضل الإنقباض الفاعل Active للعضلات الحليمية التي تشد الأوتار أثناء إنقباض البطينين .

وشرفات الصمامين الأبهري والرئوي متشابهة هي الأخرى فيما بينها « فالطرف الحر لكل شرفة يشتمل على عقدة Nodule ليفية مركزية على كل جانب ، وتتوضع الشرفات بجانب بعضها البعض لتغلق فتحة الصمام الدائرية « وتعمل هذه الشرفات بطريقة سلبية Passive ، وذلك أنه أثناء إرتخاء البطين فإن ضغط الدم أعلى الصمام يعمل على تمديد الشرفات فتلتقي أطرافها الحرة مع بعضها البعض وتغلق الفتحة

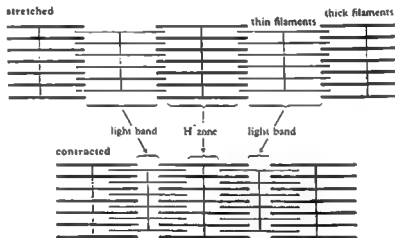
- التامور Pericardium :

عبارة عن غشاء رقيق يحيط بالقلب ، يتكون من ورقتين رقيقتين : جدارية Parietal وحشوية Visceral . فالورقة الجدارية ليفية ترتبط بالقص بروابط ضعيفة « أما الورقة الحشوية فهي مصلية Serous وتبطن الجدارية « وتغطي حول جذور الأوعية الدموية الكبيرة لتغطي جميع سطح القلب . ويوجد بين الورقتين فسحة معدومة ، الضغط داخلها سلبى « وتحتوي على جبين Sunuses أحدهما مستعرض والآخر مائل ، وبها سائل لزج .

ويعمل التامور على تزويد القلب بسطح انزلاقي رطب « حيث تسمح



التركيب المجهرى للليف العضلي المنظم



ظاهرة تقلص العضلات المخططة

عن كتاب : M.B.V. Roberts, Biology a Functional Approach

السورقة الجدارية للقلب بالإنباض والإرتخاء داخلها ، وللرئتين بالحركة خارجها دون حدوث احتكاك . والورقة الحشوية تزود القلب بسطح انزلاقي سهل أيضاً . كما أن الجيب المائل يسمح لضربات الأذين الأيسر أن تحدث بسهولة .

## تغذية عضلة القلب ( الشرايين الاكليلية ) . Coronary Arteries :

تم تزويد عضلة القلب بالدم بواسطة شرياني تاجيين بفرعان من الشريان الأبهري قبل تقوسه .

### ١ - الشريان التاجي ( الاكليلي ) الأيمن :

يتفرع من الجيب الأمامي للشريان الأبهري ، ويمر بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن ، ثم يتجه عمودياً عبر الأخدود الأذيني - البطيني حتى الحافة السفلى ، حيث يتجه للخلف . ويتفرع إلى عدة شريانات تغذي الأذين الأيمن والبطين الأيمن . ثم يمر إلى قمة القلب عبر الأخدود بين البطينين ويتجه للخلف ليتفاغر مع الشريانات النهائية للشريان التاجي الأيسر في الجزء السفلي للأذين الأيسر .

### ٢ - الشريان التاجي الأيسر :

يتفرع من الجيب الأيسر الخلفي للأبهري الصاعد قبل تقوسه . ويمر بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر . ويتجه للخلف حول الأخدود بين البطينين . ويتفرع إلى عدة شريانات عند الحافة العليا للقلب . ويعد ذلك يتجه للأسفل عبر الأخدود بين البطينين ليتفاغر مع الشريانات النهائية للشريان بين البطينين الأسفل عند قمة القلب . ثم يعطي عدة فروع للجدار الخلفي للبطين الأيسر ويتابع سيره ليتفاغر مع الشريانات النهائية للشريان الاكليلي الأيمن أسفل الجيب الاكليلي .

## التفاغر بين الشرايين الاكليلية :

تحدث تفاغرات ( اتصالات ) اذينية بين نهايات الشريان الاكليلي الايسر والاكليلي الايمن في الاخدود الاذيني - البطيني ، وبين الفروع بين البطينية عند قمة القلب « وهي غير مهمة كثيراً .

ولكن هناك تفاغرات مهمة وكثيرة بين الشريينات في الحاجز بين البطينين . وفي الجدار الخلفي للبطين الايسر ، ولهذا فان لعامل الزمن أهمية ، ففي حالة انسداد بطيء في الأوعية الناجية تستطيع شريينات أخرى أن تفتح وتؤمن وصول الدم لعضلة القلب ولا تظهر اعراض مرضية فجائية حادة . اما اذا كان الانسداد فجائياً فلن يكون هناك متسع لانتفاخ شريينات أخرى فيتوقف وصول الدم لعضلة القلب وتصاب بنقص او انعدام التروية Ischaemia .

وعند تلاقي الشرايين بين البطينية اليمنى واليسرى عند قمة القلب يحدث بينها تفاغرات مهمة ، اما اذا حدث التقاء هذه الشرايين اعلى او اسفل القمة فان ذلك يؤدي الى نقصان مساحة التفاغر . وفي ١٠ ٪ من الاشخاص يتفرع الشريان الاسفل والشريان بين البطينين من الشريان الاكليلي الايسر ، ولهذا لا يحدث تفاغر بين الشريانيين الايمن والايسر . ولكن هناك تفاغرات مهمة جداً بين الشرايين الاكليلية وشرايين التامور حول جذور الاوعية الكبيرة .

وتختلف طبغرافية السطح الذي يغذيه الشريان الاكليلي الايمن عن السطح الذي يغذيه الشريان الاكليلي الايسر . فالبطين الايمن تتم ترويته بواسطة الشريان الاكليلي الايمن . ما عدا الجزء العلوي من سطحه الامامي ، الذي يترتوي بواسطة احد فروع الشريان الاكليلي الايسر .

وتتم تروية البطين الايسر من الشريان الاكليلي الايسر ما عدا منطقة ضيقة على سطحه السفلي تتم ترويها من احد فروع الشريان الايمن .

ويرتوي السطح الامامي للاذنين الايمن بواسطة الشريان الاكليلي الايمن بينما تتم تروية السطح الخلفي بواسطة الشريان الايسر . كذلك فان الجزء السفلي للاذنين الايسر ، والحاجز بين الاذنين يرتويان من الشريان الاكليلي الايمن . ويتم تروية العقدة الجيبية - الاذنية المعروفة باسم «كلايت - فلا » من احد فروع الشريان الايمن في ٦٠ ٪ من الحالات ، ومن الشريان الايسر في ٤٠ ٪ من الحالات .

والعقدة الاذنية - البطينية المعروفة باسم عقدة تافارا ترتوي من الشريان بين البطينين السفلي المتفرع من الشريان الاكليلي الايمن في ٩٠ ٪ من الحالات ، وترتوي من الشريان الاكليلي الايسر في ١٠ ٪ من الحالات .

### الاوردة التاجية :

يقع الجيب التاجي في الجزء الخلفي من الاخدود الاذني - البطيني ويفتح نهايته اليمنى في الجدار الخلفي للاذنين الايمن ، وبدا بصمام عند مدخل الوريد المائل المعروف بوريد مارشال « Marshal Veins » وهو وريد عريض طوله ٣ سم ، ويستقبل حوالي ٦٠ ٪ من دم القلب .

ويفتح على الجيب الاكليلي ثلاثة اوردة هي :

١ - الوريد القلبي الكبير :

الذي يرافق الشريان بين البطينين الامامي .

٢ - الوريد القلبي الاوسط :

الذي يرافق الشريان بين البطينين السفلي المتفرع من الشريان الاكليلي الايمن ، ويفتح قرب نهاية الجيب الاكليلي .

٣ - الوريد القلبي الصغير :

يفتح عند نهاية الجيب الاكليلي ويرافق الفرع الجانبي للشريان الاكليلي الايمن .









ونظراً لأنها تشكل نقطة بداية التنبيه ومنها يتقل إلى بقية أجزاء القلب فتدعى « ناظم القلب Pace - Maker » .

## ٢ - العقدة الأذينية - البطينية «The Atrio - Ventricular Nodes» :

وتدعى أيضاً عقدة تافارا .

تقع هذه العقدة على الحاجز بين الأذنين ، فوق نقطة ارتباط شرفات ( مصاريع ) الصمام الثلاثي الشرفات ، وبالقرب من فتحة الجيب الاكليلي . وهي المحطة الثانية لطريق سير التنبيه القلبي بعد العقدة الجيبية - الأذنية .

## ٣ - حزمة هيس «Bundle Of His» :

عبارة عن مجموعة ألياف ذات تركيب خاص ووظيفة متخصصة في عملية النقل وتوصيل التنبيه إلى أجزاء القلب . وتبدأ هذه الألياف من العقدة الأذنية - البطينية ( تافارا ) ، وتهبط على طول الجزء الغشائي للحاجز بين البطينين ، وعند مرورها على الجزء العضلي للحاجز تنقسم إلى فرعين : ايمن وايسر .

- الفرع الأيمن تسير أليافه على الجانب الأيمن للحاجز بين البطينين ، ويتجه معظمها إلى الجدار الأمامي للبطين الأيمن ، وتصبح تعرف بألياف بوركنجي «Purkinje Fibres» التي تتوضع مباشرة تحت شفاف القلب «Endocardium» ، وهي ألياف عريضة ، صفراء ، مخططة فقط عند حوافها ، وغالباً ما تحتوي على نواتين ، وسرعان ما تتداخل مع الألياف العضلية القلبية .

- الفرع الأيسر : يهبط على الجانب الأيسر للحاجز بين البطينين ، ثم ينتشر على جدار البطين الأيسر وتصبح تعرف بألياف بوركنجي .

الأوعية الرئيسية المتصلة بالقلب «Great Vessels» .

أولاً : الشرايين «Arteries» :

وهي الأوعية الصادرة من القلب باتجاه أجزاء الجسم الأخرى « وهما

شريانان : الأهر ، والرئوي .

## I - الشريان الأهر «Aorta»:

وهو الشريان الرئيسي في الجسم ، حيث يغذي جميع أجزاء الجسم ، يبلغ قطره ٢,٥ سم ، ويبدأ من قاعدة البطن الأيسر . ويقسم إلى ثلاثة أقسام هي :

### ١ - الأهر الصاعد :

وهو الجزء الأول ويبدأ من قاعدة البطن الأيسر ، خلف عظم القص ، وعلى مستوى غضروف الضلع الثالث الأيسر ، ويصعد إلى الأعلى والأمام قليلاً ، وطوله حوالي ٥ سم . ويتفرع منه الشريانان التاجيان ، حيث يتفرع الشريان التاجي الأيمن من الجيب الأهرري الأمامي ، بينما يتفرع الشريان التاجي الأيسر من الجيب الخلفي الأيسر .

### ٢ - قوس الأهر «The Arch Of The Aorta»:

بعد أن يخرج الأهر الصاعد من التامور يقترب من عظم القص ثم ينحني للخلف فوق القصبة الهوائية اليسرى ليصل إلى جسم الفقرة الصدرية الرابعة .

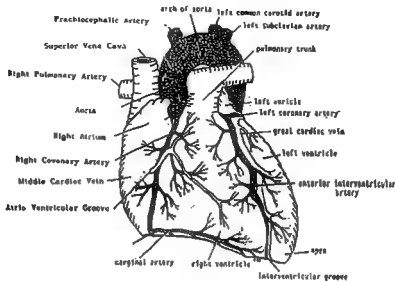
ومن الجهة العلوية المحدبة للقوس يتفرع ثلاثة شرايين تغذي الرأس والأطراف العلوية وهي :

- الشريان عديم الاسم أو العضدي - الرأسي .

- الشريان السباتي العام الأيسر .

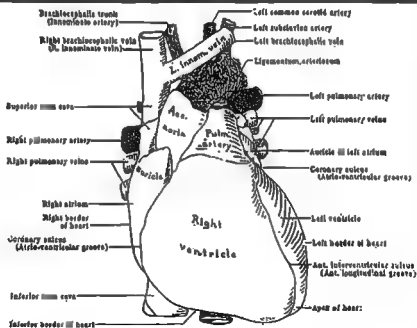
- الشريان تحت الترقوي الأيسر .

١ - الشريان عديم الاسم «Innominate Artery» أو العضدي - الرأسي «Brachio - Cephalic» : يبدأ إلى اليسار من خط الوسط الطولي للجسم ، ويتجه للأعلى مقاطعاً الحنجرة ليصل خلف المفصل القمي - الترقوي



Richard Snell, Clinical Anatomy من كتاب

الأناتومية الدموية التاجية والأوعية الكبرى



Grant's Atlas. من كتاب

القلب والأوعية الدموية الكبرى

الايمن حيث يتفرع هناك الى فرعين هما :

أ - الشريان تحت الترقوي العام الايمن «Right Subclavian» الذي يروي الطرف العلوي الايمن بالدم المؤكد .

أأ - الشريان السباتي العام الايمن «Right Common Carotid» الذي يغذي الاجزاء اليمنى من الراس والدماغ .

ب - الشريان السباتي العام الايسر «Left Common Carotid» : يخرج من القوس مباشرة ويغذي الاجزاء اليسرى من الراس والدماغ .

جـ - الشريان تحت الترقوي الايسر «Left Subclavian» : يخرج مباشرة من القوس « ويغذي الطرف العلوي الايسر . ويتفرع إلى فرعين هما :

أ - الشريان الابطي «Axillary Artery» .

أأ - الشريان العضدي «Brachial Artery» .

ويتفرع الشريان العضدي عند الراس عظم الكعبرة إلى :

- الشريان الزندي «Ulnar Artery» .

- الشريان الكعبري «Radial Artery» .

ويتفرع هذان الشريانان إلى شريانات وشرايين صغيرة تغذي اليد والاصابع .

٣ - الابهر الهابط «Descending Aorta» :

يبدأ من الحافة السفلى للفقرة الصدرية الرابعة وهي نهاية قوس الابهر ، ويقسم الى قسمين :

أ - الابهر الصدري : يمتد من الفقرة الصدرية الرابعة الى الفقرة الصدرية الثانية عشرة ، ويتفرع منه عدد من الشرايين :

- شرايين الجهاز التنفسي ، شرايين المريء ، شرايين الصدر ، وشرايين ما بين الأضلاع .

ب - الأهر الظهري«Dorsal»: يبدأ من الفقرة الصدرية الثانية عشرة ، وينقل الدم المؤكسد إلى الجزء الأسفل من الجسم « ويتفرع إلى عدة شرايين » هي :

أ - الشريان البطني«Coeliac Aorta» الذي يتفرع بدوره إلى ثلاثة شرايين هي :

« الشريان الطحالي ، والشريان الكبدي » والشريان المعدي الأيسر .

أأ - الشريان المساريقي العلوي«Superior Mesenteric»: ويغذي الاجزاء العليا من الأمعاء .

أأأ - الشريان الكلوي : ويغذي الكلية .

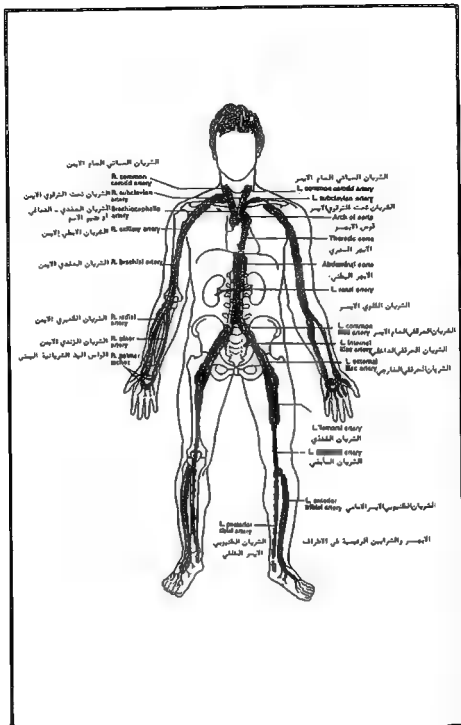
أأأأ - الشريان المساريقي السفلي«Inferior Mesenteric»: ويغذي الاجزاء السفلى من الأمعاء .

أأأأأ - الشريان الحرقفي العام«Common Iliac»: يوجد شريانان حرقفيان ، أحدهما أيمن والآخر أيسر ، ويتفرع كل منهما إلى شريان حرقفي داخلي يغذي أعضاء الحوض وشريان حرقفي خارجي يمتد إلى الفخذ مكونا الشريان الفخذي«Femural»الذي يغذي الطرف السفلي .

## II - الشريان الرئوي :«Pulmonary Artery»:

يبدأ من الفتحة الرئوية في البطن الأيمن بصمام ذي ثلاث شرفات هلالية الشكل « وهو الشريان الوحيد الذي ينقل الدم المختزل ( غير المؤكسد ) إلى الرئتين لأكسدته . ينحني للخلف إلى اليسار من الأهر الصاعد ، ويلتف الإثنين على بعضهما البعض بشكل حلزوني ، وتوضع الإثنين داخل غشاء التامور ، وعند خروجه من التامور ، وعندما يصبح طوله ٥ سم يتفرع داخل الفسحة المقعرة للقوس الأبهرى ، إلى شريان رئوي أيمن يتجه للرئة اليمنى « وشريان رئوي أيسر يتجه إلى الرئة اليسرى .

إن جدار الشرايين أسمك من جدار الاوردة وأكثر مطاطية « وهو



يحتوي على أوعية دموية دقيقة لتغذيته ، ويتألف جدار الشريان من ثلاث طبقات هي :

١ - الغشاء البطاني«Endothelial»: وهو عبارة عن غشاء مطاطي ذي خلاياظهارية تعمل على التقليل من مقاومة جريان الدم ، وتساعد على منع تخثر الدم وذلك بفضل نعومتها .

٢ - الطبقة الوسطى : وهي أنخن طبقة ، تتألف من ألياف عضلية ليفية دائرية ، ومن خيوط مطاطية صفراء ، وهي الطبقة الفعالة في الشريان .

٣ - الطبقة الخارجية : تتألف من نسيج ضام ليفي أبيض « ونظراً لعدم مطاطيتها فإنها تحد من تمدد الشريان وتعمل على تقويته

### ثانياً : الأوردة الرئيسية المتصلة بالقلب«Great Veins»:

#### I - الوريد الأجوف العلوي«Superior Vena Cava»:

يتكون هذا الوريد من اتحاد الجذعين الأيمن والأيسر للوريد عديم الإسم ( المضدي - الرأسي ) ، عند مستوى غضروف الضلع الأول ، ويتراوح طوله ما بين ٦ - ٨ سم ، ويقوم بنقل الدم المختزل ( غير المؤكسد ) من جميع الأعضاء الواقعة فوق الحجاب الحاجز بإستثناء الرئتين والقلب ، فهو يتلقى أوردة روافد مثل وريد الثدي ، وريد التامور ، الوريد الفقري ، الوريد البطني الخلفي . ومعظم الأوردة وأهمها تقع في الجهة اليمنى من الصدر لأنها تصب كلها في الوريد الأجوف العلوي ، ويصب في الجزء العلوي الأمامي للأذين الأيمن من القلب .

#### II - الوريد الأجوف السفلي«Inferior Vena Cava»:

يقع هذا الوريد في تجويف البطن ، ويمتد إلى داخل القفص الصدري ، يبلغ طوله حوالي ٢٢ سم ، وقطره ٣,٥ سم « ويسير بمحاذاة الجانب الأيمن لأجسام الفقرات القطنية ، وعند مستوى ربعه الأخير يعبر



الكبد ثم يقبض الحجاب الحاجز والتامور ليصب في الزاوية اليمنى السفلية للأذين الأيمن .

ويتلقى وهو داخل البطن أوردة روافد من الأوردة المرافقة للشرايين الفظنية ، والكلى ، وفوق الكلى « وأوردة الخصية والمبيض » ونظراً لأن الوريد الأجوف السفلي يقع في الجهة اليمنى من الفقرات ، فإن الوريد الكلوي الأيسر أطول من الوريد الكلوي الأيمن ، وكذلك أوردة كل من الخصية اليسرى والمبيض الأيسر أطول من أوردة الخصية اليمنى والمبيض الأيمن « وأهم حقيقة يجب معرفتها هي أن الوريد الأجوف السفلي لا يتلقى أي رافد من أوردة الجهاز الهضمي الذي يفرغ دمه في أوردة النظام البائي .  
«Portal System»

### III - الأوردة الرئوية: «Pulmonary Veins» :

وهي الأوردة الوحيدة التي تنقل دمًا مؤكسداً ، وتنقله من الرئتين إلى الأذين الأيسر ، وهي أربعة أوردة ، إثنان في الجهة اليمنى « وإثنان في الجهة اليسرى ، وينقل كل إثنين الدم من إحدى الرئتين ، وعدد هذه الأوردة أربعة .

إن الأوردة أقل قابلية للتمدد من الشرايين ، وتمتاز عن الشرايين باحتوائها على صمامات تمنع عودة الدم للوراء ، وبينما تنقل الشرايين الدم من القلب إلى أجزاء الجسم ، فإن الأوردة تنقل الدم من أجزاء الجسم إلى القلب ، والدم في الأوردة مختزل ، وفي الشرايين مؤكسد « وفي حين تتفرع الشرايين إلى شرايين فرعية أصغر ، فإن الأوردة لا تتفرع « بل تتلقى روافد هي أوردة أصغر فتتحد لشكل وريداً أكبر وهكذا . وبينما يوجد للشرايين نبضات هي عبارة عن ضربات القلب « فليس للأوردة نبضات ، لأن الدم يسير فيها بدون قوة دافعة ، ما عدا الأوردة الرئيسية القريبة من القلب مثل الودجي فله نبضات هي عبارة عن صدى دقات القلب . والضغط داخل الشرايين مرتفع يتراوح بين ١٢٠ - ١٤٠ مم زئبق للإنباضي ، و ٧٠ -

## أوردة الجسم :

أولاً : أوردة الرأس والرقبة :

١ - الأوردة الفاترة «Dep Veins» : وهي :

أ - الجيوب الوريدية القحفية «Cranial Venous Sinuses» : وهي عبارة عن أوردة مهمة موجودة بين طبقتي الأم الجافية «Dura - Mater» من السحايا ، وأهم هذه الجيوب هي :

- الجيب السهمي العلوي «The Superior Sagittal Sinus» .

- الجيب المستقيم الأيمن «The Right Transverse Sinus» .

- الجيب المستقيم «The Strait Sinus» .

- الجيب السهمي السفلي «The Inferior Sagittal Sinus» .

- الجيب الكهفي «The Cavernous Sinus» .

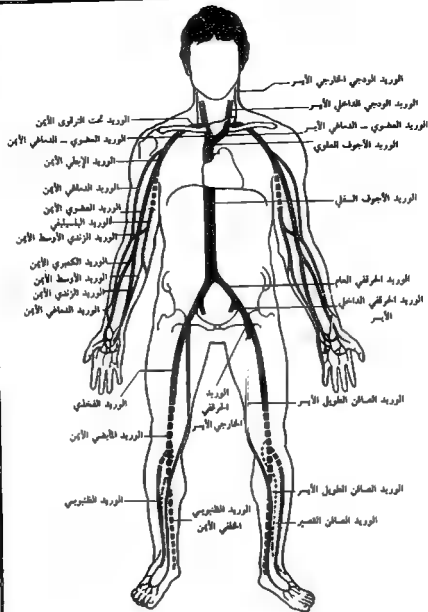
- الجيب الصخري السفلي «The Inferior Petrosal Sinus» .

- الجيب الصخري العلوي «The Superior Petrosal Sinus» .

ب - الأوردة المصدرة «The Emissary Veins» : وهي توصل الجيوب الوريدية بالأوردة خارج القحف مباشرة عبر ثغوب عظام القحف .

ج - الوريد الودجني الانسي ( الداخلي ) «Internal Jugular Vein» :

وهو يتلقى جميع الأوردة داخل القحف ، ويعد أن يخترق الفتحة الودجية يهبط على طول الرقبة بمحاذاة الشريان السباتي الداخلي أولاً ثم بمحاذاة الشريان السباتي العام .



### الأوردة

— الأوردة السطحية باللون الفاتح.

— الأوردة العميقة باللون الغامق.

## ■ - الأوردة السطحية : «Superficial Veins» :

تتكون من اتحاد الوريد الوجهي الخلفي مع الوريد الأذني الخلفي الذي ينقل الدم من فروة الرأس «Scalp»، ويهبط بمحاذاة الرقبة ابتداءً من نقطة تقع خلف زاوية الفك العلوي إلى منتصف عظم الترقوة « وبعد ان يجتاز العضلة الخشائية - القصية يتلقى روافد كبيرة عند أسفل الرقبة » ثم يتجه نحو الداخل عميقاً ليتهي بالوريد تحت الترقوي .

ثانياً : أوردة الطرف العلوي :

### ١ - الأوردة السطحية :

وهي أكثر الأوردة أهمية ، إذ هي المستعملة في حالات سحب أو حقن الدم أو المصل أو السوائل المغذية ، أو الأدوية عن الطريق الوريدي « وهي :

أ - الوريد الساعدي الأوسط : «Med - Anterior Brachial» : يبدأ من القوس الوريدي الأمامي في راحة اليد ، ويسير على الوجه الأمامي للساعد ، وقرب الحفرة المرفقية يتفرع الى فرعين ، أحدهما وحشي ( خارجي ) وهو الوريد القفالي الأوسط « والثاني إنسي ( داخلي ) وهو الوريد الباسيليقي الأوسط .

ب - الوريد الباسيليقي الأوسط : «Median Basilic Vein» : وهو الفرع الإنسي للوريد الساعدي « وهو مرفقي فقط ، وأكثر الأوردة إستعمالاً للحقن والسحب ، ويتحد مع الوريد الزندي السطحي ليكونا الوريد الباسيليقي .

ج - الوريد الباسيليقي «Basilic Vein» : يتكون من اتحاد الباسيليقي الأوسط والزندي الأوسط السطحي ، ويسير على طول الطرف الإنسي لعضلة العضد ثنائية الرأس «Biceps» ويصب في الوريد الإبطي .

■ - الوريد القفالي الأوسط «Median Cephalic Vein» : وهو الفرع الوحشي للوريد الساعدي الأوسط « وعند مستوى المرفق يتحد مع الوريد

الكعبري السطحي ليكونا الوريد القفالي .

هـ - الوريد القفالي «Cephalic Vein»: يتكون عند المرفق من إتحاد الوريدين : القفالي الأوسط والكعبري السطحي ، ويسير على طول الطرف الوحشي لعضلة الذراع ثنائية الرأس .

و - الوريد الزندي «Cubital Vein»: يبدأ من القوس الوريدي ويسير على الطرف الانسي للوجه الأمامي للمساعد ، وعند المرفق يتحد مع الوريد الباسيليقي الأوسط فيكونا الوريد الباسيليقي .

## ٢ - الأوردة الغائرة للطرف العلوي «Deep Veins»:

يرافق شرايين اليد أوردة غائرة تحمل نفس الأسماء ، فيرافق الشريان الكعبري وريدان كعبريان ، ويرافق الشريان الزندي وريدان زنديان . وعند مستوى الكوع يتحد كل وريدين ليشكلا وريداً واحداً ، يتوضع على أحد جانبي الشريان العضدي ، إلى أن يصب هذان الوريدان في الوريد الإبطي الذي يصب هو الآخر في الوريد تحت الترقوي ، فالوريد عديم الإسم الذي ينتهي في الوريد الأجوف العلوي .

ثالثاً : أوردة الصدر «Veins Of Thorax»: وهي :

- الوريد الأجوف العلوي «S. V. C.».

- الوريد الأجوف السفلي «I. V. C.».

- الوريد الفردي «Azygos».

- أوردة عضلة القلب .

وقد سبق الحديث عن الوريدين الأجوفين العلوي والسفلي ، وتحدث عن الوريد الفردي : فهو يسير عمودياً باتجاه الأسفل على طول أجسام الفقرات الصدرية إلى الجفن من الأيمن . ويتكون داخل البطن من اتحاد الأوردة القطنية وغالباً ما يتصل بالوريد الأجوف السفلي .

وتظهر أهميته بنقل الدم من الجزء الأسفل من الجسم في حال إنداد

الوريد الأجوف السفلي . وهو يتلقى روافد من الأوردة الوريدية ، ويزداد حجمه إلى أن يصبح بحجم قلم الرصاص » وعند مستوى جذر الرئة اليمنى يتجه للأمام بإتحائه على جذر الرئة ، مكوناً قوساً يمكن مقارنته بقوس الأبهري .

رابعاً : أوردة الطرف السفلي :

١ - الأوردة السطحية :

عند جذور أصابع القدم يوجد القوس الظهري الوريدي ، الذي يتفرع منه وريدان مهمان ، هما :

أ - الوريد الصافن الكبير «Great Saphenous Vein»: يسير على الجانب الأوسط للقدم « وأمام ناتئ الشظية السفلى «Malleolus» ثم يتجه للأعلى حتى الوجه الأوسط الخلفي لبطة الساق «Calf»، وعند نقطة تبعد حوالي « سم خلف رضفة الركبة يبدأ بالسير على الوجه الأوسط للفخذ » إلى أن يصبح تدريجياً على الوجه الأمامي للفخذ ، وعلى بعد ٤ سم أسفل العانة يتجه عميقاً ليصب في الوريد الفخذي ، وهو ذو أهمية خاصة بسبب تعرضه الكثير للإصابة بمرض الدوالي بسبب ضعف صماماته .

ب - الوريد الصافن الصغير : يسير على الوجه الجانبي للقدم ، وخلف ناتئ الشظية السفلى ، ثم على الوجه الجانبي الخلفي لبطة الساق ، وعند الحفرة المأبضية «Popliteal» يغور عميقاً ليتهي بالوريد المأبضي .

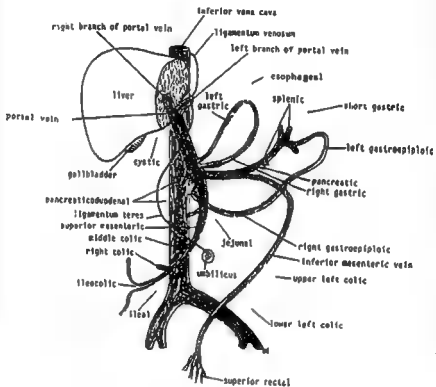
٢ - الأوردة الغائرة :

وهي مرافقة لشرايين الطرف السفلي وتحمل نفس الأسماء .

خامساً : أوردة البطن والحوض :

١ - الأوردة الحرقفية «Iliac Veins» .

إن الوريد الحرقفي الوحشي والأنسي العام يسير مرافقاً للشريان الحرقفي .



### الدورة البابية

عن كتاب : Richard Snell, Clinical Anatomy

٢ - الوريد الأجوف السفلي I. V. C. . وقد سبق الحديث عنه .

٣ - النظام الوريدي البابي «Portal Venous System» :

والوريد البابي «Portal Vein»: عبارة عن وعاء ضخيم يتلقى الدم من جميع أحشاء البطن ما عدا الكبد والكلية . ويتكون من اتحاد ثلاثة أوردة كبيرة هي :

- الوريد الطحالي «Splanchnic Vein».

- الوريد المساريقي العلوي «Superior Mesenteric».

- الوريد المساريقي السفلي «Inferior Mesenteric».

إن كل خيملة من خمائل الأمعاء تحتوي على شريان رفيع ووريد دقيق ، ووعاء لمفي ، وشعيرات ، تتحد الوريدات الصغيرة لتشكل أوردة وتتحد هذه الأوردة بدورها لتكون أوردة أكبر تشكل روافد للوريد المساريقي العلوي الذي يمر خلف البنكرياس ، ويتابع سيره ليصبح يعرف « بالوريد البابي » بعد أن يلتقي بالوريد الطحالي خلف البنكرياس ، ثم تصب في هذه القناة الوريدية ( الطحالي والمساريقي العلوي ) .

الأوردة القادمة من المعدة ، ثم تتلقى بعض أوردة المريء ، ولهذا فإنه إذا حدث إنداد في الدورة البابية فإن شريان المريء المتفرع من الشريان المعدي الأيسر يتمدد ويؤدي إلى ظهور دوالي المريء ، ويتلقى الوريد البابي كذلك الوريدين المعديين الأيمن والأيسر .

والوريد الطحالي عبارة عن اتحاد ستة أوردة طحالية ، وبعد أن يتلقى الأوعية الصغيرة «Vasa Brevia» والوريد المعدي - التربي «Epiploica» يسير أسفل الشريان الطحالي ليتوضع على مدخل الكلية اليسرى ، وهو ضخيم ومستقيم ، ويتلقى روافد من البنكرياس والمعدة .

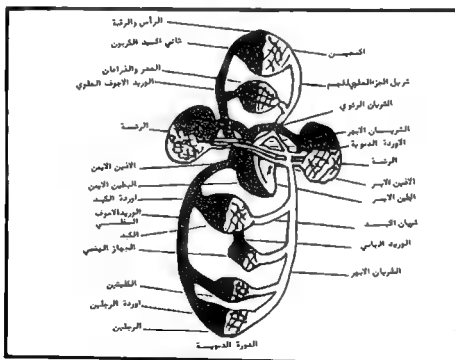
ويسير الوريد البابي بمحاذاة شرايين الكبد والقنوات الصفراوية ليصل مدخل الكبد «Hilum» حيث يتفرع إلى فرعين : أيمن وأيسر ، ثم يتفرع إلى شعيرات صغيرة كالشريان . وبعد أن يدخل الدم هذه الشعيرات داخل الكبد



يتجه إلى الأوردة فوق الكبدية (Sus - Hepatic) التي تصب في الوريد الأجوف السفلي I. V. C. الذي يصب في الأذين الأيمن من القلب .

ويطلق اسم الدورة البائية على مثل هذا الوعاء الذي ينتهي من طرفيه بالشعيرات « حيث يتكون في الواقع من إتحاد الشعيرات الموجودة في أعضاء القناة الهضمية ( الأمعاء والمعدة ) . والبكرياس والطحال » وينتهي داخل الكبد بشبكة من الشعيرات الدموية التي تتحد لتشكل الأوردة فوق الكبدية .

وللدورة البابية أهمية كبرى ، إذ أنها تعمل على نقل العناصر الغذائية التي يتم امتصاصها من الطعام في الأمعاء إلى الكبد قبل أن يتم نقلها إلى الدورة الدموية داخل الجسم ، حيث يقوم الكبد بوظائفه الفسيولوجية المهمة عليها ، حيث يعمل على مراقبتها وتحولها ، وفصل وطردها العناصر غير المرغوب فيها أو السامة قبل إستيعابها في الدورة الدموية .





## الشعيرات الدموية Capillaries

عبارة عن قنوات دقيقة جداً « تشبه الشعر يتراوح قطرها ما بين ٠,٠٠٧ - ٠,٠١٤ ملم، ويتراوح طول الشعيرة ما بين ٠,٥ - ١ ملم ، ويتكون جدارها من طبقة خلوية واحدة » يبلغ عددها عشرة بلايين شعيرة ، وطولها مجتمعة حوالي ٨٠ ألف كم . ومساحتها مجتمعة حوالي ٥٠٠ م<sup>٢</sup> .

وتعتبر مفتاح الجهاز الدوري الدموي حيث تربط الشرايين الصغيرة بالأوردة الصغيرة ، وتمتاز بالنفاذية التي تسهل انتشار العناصر الغذائية والفضلات والغازات بين الدم داخل الشعيرات وبين السائل المحيط بخلايا الجسم . وتشكل شبكة واسعة من الأنابيب الضيقة جداً ، حيث يسمح ضيق قطرها للدم بالجريان البطيء لكي يتسنى لها تادية وظيفتها التبادلية للغازات والعناصر الغذائية ، والشعيرات تقوم بالوظائف التالية :

- ١ - تبادل الغازات بين الدم وأنسجة الجسم .
- ٢ - تبادل العناصر الغذائية وحواصل الإستقلاب بين الدم والجسم .
- ٣ - نصفية وتنقية الدم من المواد السامة والفضلات عبر تجمع

شعيرات في الكلية تعرف بالكَبَّة الكلوية .

٤ - خلق مقاومة طرفية أمام جريان الدم .

٥ - المساهمة في الحفاظ على العود الوريدي وحصيل القلب والضغط الشرياني .

الضغط الدموي داخل الشعيرات :

الضغط الدموي داخل الشعيرات ليس ثابتاً أو متشابهاً « فهو في الطرف الشرياني حوالي ٤٠ ملم زئبق » ويقل تدريجياً كلما اتجهنا نحو الطرف الوريدي ، فيصبح في وسطها ٣٠ ملم زئبق ، وينخفض عند الطرف الوريدي ليصل إلى ١٥ ملم زئبق . ويعتمد الضغط داخل الشعيرات على حالة الشريينات المغذية ، والأوردة ، فتوسع الشريينات يزيد من ضغط الدم داخل الشعيرات ، وبالمقابل فإن تضيق الأوردة المتصلة بالشعيرات يرفع ضغط الدم داخل الشعيرات .

وهناك عدة عوامل تؤثر على الضغط داخل الشعيرات ، هي :

١ - عوامل عصبية : فإثارة الأعصاب المضيق للشعيرات تؤدي الى رفع الضغط داخلها .

٢ - عوامل كيميائية :

أ - هرمون مضاد التبول A. D. H. مضيق للشعيرات وبالتالي يرفع الضغط الدموي داخلها .

ب - حواصل الإستقلاب مثل ثاني أكسيد الكربون أو الهستامين وحامض اللبن توسع الشعيرات فتخفض الضغط الدموي داخلها .

ج - (الأدرينالين ونور أدرينالين) يضيقان الشعيرات فيرتفع الضغط داخلها .

د - (الاستيل كولين) موسع للشعيرات فينخفض الضغط داخلها .

### ٣ - عوامل آلية :

أ - قطر الشريينات : تمدد الشريينات يؤدي إلى تدفق كمية كبيرة من الدم اليها فتوسع .

ب - الضغط الوريدي : ازدياد الضغط على الأوردة يمنع خروج الدم من الشعيرات اليها ، فيرتفع الضغط داخل الشعيرات .

ج - الجاذبية الأرضية : تنخفض الضغط داخل الشعيرات أعلى مستوى القلب ، وترفع الضغط داخل الشعيرات أسفل مستوى القلب

### ٤ - عوامل فيزيائية :

أ - الدفع يعمل على تمددها وإنخفاض الضغط داخلها .

ب - البرد يعمل على تضيقها ويرتفع الضغط داخلها .

### الأوعية والمعدد اللمفاوية «Lymphatic System»:

الجهاز اللمفاوي وثيق الصلة بالجهاز الدوري ، حتى أن بعض العلماء يعتبرونه جزءاً منه ، وعمل الجهاز اللمفاوي مرتبط ومتمم لعمل الدم . فالدم يسير داخل شبكة واسعة من الأوعية الدموية المغلقة التي لا تسمح بأتصال مباشر بين الدم وأنسجة الجسم .

ويتم تبادل العناصر الغذائية والغازات بين الدم وخلايا الجسم عبر جدر الشعيرات الدموية والسائل المحيط بالخلايا وهو المعروف بالسائل بين الخلايا «Interstitial Fluid»، وعند دخوله الأوعية اللمفية يدعى السائل اللمفي «Lymph» أو اللمف . وهكذا يمكن تعريف اللمف على أنه سائل بين خلوي دخل إلى الأوعية اللمفية ليتابع دورته والقيام بوظيفته المتمثلة في تمرير الأكسجين والعناصر الغذائية من الدم لخلايا الجسم ، ثم ينقل ثاني أكسيد الكربون وحواصل الإستقلاب من الخلايا إلى الدم . ويتم رشح هذا السائل في النهايات الشريانية للشعيرات الدموية لإرتفاع الضغط الاستاتيكي للدم أكثر من الضغط الأوسموزي له ، ويعود ثانية من النهايات الوريدية

للشعيرات لإنخفاض ضغط الدم الاستاتيكي فيها عن الضغط الاوسموزي للدم « والكمية الزائدة منه تنقل عبر الأوعية اللمفاوية .  
وسائل اللف يشبه البلاسما من حيث التركيب « ولكن توجد بعض الاختلافات مثل :

- ١ - اللف عديم اللون لعدم احتوائه على كريات حمراء .
- ٢ - معدل البروتينات فيه أقل مما هي في الدم « فهو يحتوي على ٣,٥ غم / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> بينما تحتوي البلاسما على ٧ غم / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> .  
كذلك فإن نسبة الأليومين / غلوبولين أعلى من اللف منها في الدم .
- ٣ - يحتوي اللف على كمية أقل من مولد الليفين (Fibrinogen والبروترومين Prothrombins) ولهذا لا يتخثر كالدم .
- ٤ - نسبة الشوارد كالكالسيوم والحديد أقل في اللف مما هي في الدم .

ويتكون الجهاز اللمفاوي من :

- أ - الشعيرات اللمفاوية .
- ب - الأوعية اللمفاوية .
- ج - العقد اللمفاوية .
- د - القنوات اللمفاوية .

أ - الشعيرات اللمفاوية (Lymph Capillaries) :

عبارة عن قنوات دقيقة ، ولكنها أكبر من الشعيرات الدموية بمرتين إلى عشر مرات « وهي غير منتظمة الشكل وتتحد فيما بينها لتكون الأوعية اللمفاوية .

ب - الأوعية اللمفاوية (Lymphatic Vessels) :

عبارة عن أنابيب شفافة ، لها صمامات تشبه صمامات الأوردة تمنح

بمرور اللمف في إتجاه واحد فقط ، والأوعية اللمفاوية السطحية تبرز بمحاذاة الأوردة . أما الأوعية اللمفاوية الغائرة فتبرز بمحاذاة الشرايين .

وتشكل أنابيب واردة للعقد اللمفاوية ، حيث تنقل اللمف إلى مجموعات العقد اللمفاوية المتواجدة في أماكن معينة من الجسم .

اللمف القادم من الطرف الأسفل يتم نقله إلى مجموعة العقد اللمفية الموجودة في الأربية ( المغبن ) «Groin» ، واللمف في الطرف العلوي إلى مجموعات العقد اللمفية في الإبط ، واللمف في الصدر والبطن يتم نقله إلى مجموعات العقد اللمفاوية الموجودة داخل الصدر والبطن . قبل وصول الأيهر ، والسطح الأمامي بين الأصابع ، والمسايق .

جـ - العقد اللمفاوية :

عبارة عن كتلة دائرية أو بيضاوية الشكل يتراوح حجمها ما بين ١ - ٢٥ ملم . وتتكون من ألياف شبكية ضامة ، بينها فراغات تشكل جيوباً ، وتتكون من طبقتين : القشرة «Cortex» والنخاع «Medulla» ، وتغلف هذه الجيوب بالخلايا اللمفاوية ، ويتصل بها خلايا بالغة «Phagocytes» ، وخلايا متجة لأجزاء المضادة . والعقد اللمفاوية توجد على شكل مجموعات منتشرة في أماكن معينة من الجسم أهمها : العنق ، الإبط ، الأربية ( المغبن ) ، الصدر ، المسايق . وتعتبر وسيلة دفاع أولية في الجسم تقوم بمهاجمة والنقاط الميكروبات ، ولهذا نلاحظ تورم العقد اللمفاوية القريبة من بؤرة الالتهاب .

د - القنوات اللمفاوية «Lymphatic Duct» :

تبدأ هذه القناة عند مستوى جسم الفقرة الصدرية الثانية عشرة . بين الأيهر والتوريد الفربي «Azygos» . تتجه للأعلى على يمين الأيهر لتصل إلى الجانب الأيمن للثدي . ثم تلتف خلفه لتصل إلى الصدر . ثم تتجه عمودياً للأعلى لتتحد في الأمام عبر قمة غشاء الجنب «Pleura» ، الأيهر لتدخل نفخة

التقاء الوريد الودجي الانسي الأيسر والوريد تحت الترقوي ، حيث تصب هناك .

وتعرف بالقناة اللمفية الصدرية « ثم تنقسم إلى فرعين يفتح كل منهما في الزاوية بين الوريدين السابقين . وفي نهايتها لا تشتمل على صمامات » فيندفع الدم فيها بتأثير حركات التنفس . وهي تستقبل الأوعية اللمفية القادمة من العقد اللمفاوية بين الأضلاع الخلفية اليسرى «Lef Posterior Intercostal Nodes» أي نصف الصدر الأيسر ، والأوعية القادمة من الودجي الأيسر وتحت الترقوي ، وكذلك من العقد الإربية والمسايقية . أي أنها تنقل اللمف من جميع الجسم باستثناء الذراع الأيمن ، والنصف الأيمن للصدر والرأس والعنق .

ويأتي اللمف من النصف الخلفي لجدار الصدر الى الجذع ( الوعاء ) اللمفي الأيمن « واللمف من الذراع الأيمن يصب في الوعاء اللمفي تحت الترقوي ، والنصف الأيمن للرأس والعنق يصب في الوعاء اللمفي الودجي الأيمن . وتلتقي هذه الأوعية اللمفية الثلاث ( الوعائي اللمفي الأيمن » وتحت الترقوي الأيمن « والودجي الأيمن ) وتتحد معاً لتصب في الوريد العضدي - الدماغية «Brachio - Cephalic Vein»، أو أنها تبقى منفردة وتصب في الأوردة الكبيرة : الوريد الودجي والوريد تحت الترقوي ، ثم يصبان في الوريد الأجوف العلوي فالقلب .



## الأعضاء اللمفاوية

### ١ - الطحال (Spleen):

عبارة عن عضولمفي ، مستطيل الشكل مفرطحة ، لونه أحمر قاتم يبلغ وزنه حوالي ١٨٠ غم ، وطوله حوالي ١٢ - ١٥ سم ، وعرضه حوالي ٧ - ١٠ سم ، ويقع في الجهة العلوية اليسرى من البطن ، أسفل الحجاب الحاجز والضلوع الأخير ، وهو هش ، سريع العطب والتمزق . ورغم أهميته وفوائده إلا أن الجسم يستطيع الاستغناء عنه خاصة بعد سن ٧ سنوات .

والوظائف التي يقوم بها هي :

١ - يساهم مع الكبد في صنع كريات الدم الحمراء عند الجنين ، ويفقد هذه الوظيفة بعد الولادة .

٢ - يعتبر خزاناً رئيساً للدم ، حيث يقوم بخزن الدم على صورة مركزه ، ويفرغه في الدورة الدموية في الحالات الطارئة كالنزف .

٣ - يعمل على تنقية الدم من الشوائب والميكروبات بفعل أنجيوب والمفراغات الدموية الكثيرة المبطنة بخلايا بلعمية .

- ٤ - يعتبر مقبرة الكريات الحمراء ، وما تجدر الإشارة إليه أن الكريات الحمراء تموت قبل وصولها الطحال وليس فيه ، ولكنها تدفن فيه .
- ٥ - يلعب دوراً في المناعة بفضل العقد اللمفاوية ( كريات ماليجي ) التي تصنع كريات الدم البيضاء اللمفاوية .

## ٢ - اللوزتان «Tonsils»:

وهما غدتان لمفاويتان تقعان على جانبي فتحة البلعوم ، تتكون كل منهما من خلايا لمفية ، وتغطي بغشاء مخاطي ؛ بينما قاعدتها مغطاة بنسيج ليفي . يبلغ طولها من ١,٥ - ٢ سم ، لونها يميل إلى الإحمرار ووظيفتها غير معروفة تماماً ، ولكنها تلعب دوراً في تزويد الجسم بالمناعة ، حيث تقوم بمهاجمة الجراثيم الداخلة اليه « وتعتبر خط الدفاع الأول » حيث هي أول ما يتحرك لمقاومة الجراثيم ، ولهذا فهي كثيرة التعرض للإلتهاب . ونظراً لخطورة التهابها الذي قد يؤدي الى الاصابة بالروماتيزم ثم القلب فالكل ، فإنه يجب مراقبتها بعناية ، وفي الوقت الذي تشكل فيه بؤرة للإلتهاب المزمن أو المتكرر يحسن إستئصالها ، أما إذا لم يتعد التهابها ٣ مرات سنوياً فيمكن معالجتها والإبقاء عليها كوسيلة دفاعية أولى .

## ٣ - غدة التيموس :

ستكلم عنها عند الحديث عن الغدد الصماء .

# الفصل السادس



## الجهاز التنفسي

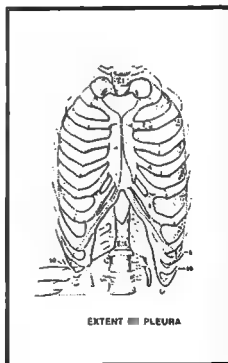
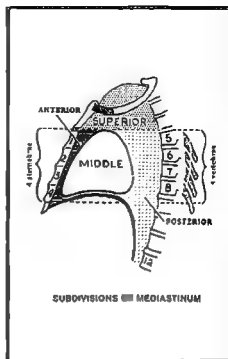
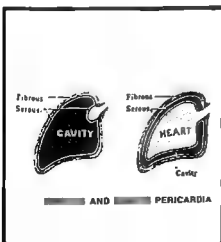
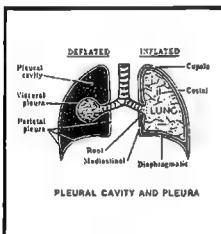
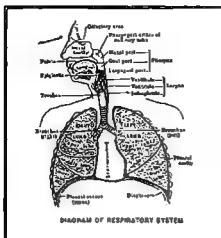
### RESPIRATORY SYSTEM

لكي يحافظ الجسم على حياته واستمراره فإنه يحتاج إلى عدد كبير من العناصر والمواد ، إلا أن الحاجة الماسة والأهم هي استمرار النزود بالأكسجين ، لأنه ضروري لجميع عمليات التغذية وإنتاج الطاقة اللازمة لحياة خلايا الجسم ، الذي لا يستطيع الإستغناء عن الأكسجين أكثر من ثوان .

إن عملية إدخال الأكسجين إلى الرئتين ومنها إلى الأنسجة البدنية ، وعملية نقل ثاني أكسيد الكربون من هذه الأنسجة عبر الدم إلى الرئتين وطرحه خارج الجسم تدعى « التنفس » . والتنفس أو التهوية الرئوية تتم بواسطة جهاز خاص ومتكامل ، هو الجهاز التنفسي ، وهو يتألف من عدة أعضاء هي :

أولاً :

الفص الصدري : عبارة عن صندوق مقفل ، محاط بجهاز وافي صلب ، وجهاز حركي - عضلي - عظمي ، مخروطي الشكل ، له فتحتان ؛



لأولى عوية ويسمى منها الرغبي والبرقيء والتأدية الدموية الكبيرة لتحتية  
تغلق وترأس . والعصب الحجابي ، والعصب الرئوي - المعدي  
(عشر) . ولثنية سفية ، وهي محكمة لإغلاق بواسطة غضة حجاب  
الحجاب .

ويكون يبيك نصري من الخلف من ثني عشرة فتحة ، يخرج منه  
١٢ زوجاً من الأصابع . تنصل سبعة أزواج لأولى منه من أمامه بانفصال .  
والثلاثة أزواج التالية (٨ ، ٩ ، ١٠) تنصل بالمفصوف وتدعى الأصابع  
تكذبة . بينما لا تنصل الأزواج لأخيرة من أمامه بأي شيء ، وهذا  
يسمى الأصابع العائمة أو العذرة .

أما جهاز معضي تنفسي فله عضلاته : حجاب الحجاب ، وهو  
رفيق وعريض وينفصل بين الصدر والبطن ، ويحتوي على ثلاث فتحات  
تسمح بمرور شريان لأبهر ، وتوريد لأجوف رئوي ، ونسريء ،  
وفتحاً أخرى صغيرة تسمح بمرور لأوردة نقردية: Azygos .

والعضلات التوربية (بين الأصابع) . وهذه العضلات هي عضلات  
التنفس في الظروف الطبيعية ، أما في حالات التنفس الإضطرابي أو أثناء  
الأعمال الشاقة فيتم تجنيد عدد من العضلات المساعدة ، ففي الشهيق  
تعمل العضلة الظهرية الكبيرة ، والعضلة المستة الخلفية العلوية ،  
والعضلة الصدرية الكبيرة (Pectoral) ، والعضلة القصية - الرقوبية - الخشائية  
Sterno - Cleido - Mastoid . وفي حالة المزفير الإضطرابي تستعمل  
العضلات الملتصقة من الخلف بالتفقرات النقطية والوسط الحوضي ، ومن  
الأمام تلتصق على الأصابع الأربعة أو الثماني الأخيرة ، وأهمها : العضلتان  
المائلتان الكبيرة والصغيرة والعضلة المستة الصغيرة السفلى والمتمصرة ،  
وكذلك العضلات المستقيمة الموازية للعمود الفقري .

ثانياً :

الأنف «Nose» : وهو الجزء الأول من الجهاز التنفسي ، ويحتوي على

عضو الشم « وهو عبارة عن نتوء صلب يغطي فتحتي المنخارين . والمنخاران عبارة عن قناتين تتجهان من الأمام للخلف وتقعان في أسفل الجمجمة » وتوصلان إلى الحنجرة الأنفية «Naso - Pharynx».

يطن سطحهما الداخلي غشاء مخاطي سميك غني بالأوعية الدموية ، تساعد على إفراز سائل فيسيولوجي تقدر كميته بنصف لتر يومياً .

وأولى وظائف الأنف هي حاسة الشم حيث يستطيع إدراك وجود الغازات الضارة أو المواد المتعفنة ، وكذلك يقوم بإدخال الهواء وإصاله إلى الممرات الهوائية ، والعمل على تهوية الهواء المستنشق وتكييفه حتى يصبح ملائماً للرئتين ، وهو ذو تركيب ملائم للقيام بهذه الوظيفة فهو يتكون من ثلاث عظام مفصلة «Turbinate» مغطاة بغشاء شديد التروية الدموية ، وخلايا طلائية مهدية ، مما يجعله قادراً على ملائمة حرارة الهواء مع الحرارة الداخلية للجسم ( تبريد أو تسخين ) ، ويرطب الهواء وينقيه من الشوائب والجراثيم العالقة به ، وذلك بفضل المخاط الأنفي ، ثم يطرح هذه الشوائب للخارج بواسطة الأهداب . وفي حال وجود أي عائق في الطريق التنفي الأنفي يتمم الشخص التنفس عن طريق الفم . ومن وظائفه أيضاً طرح وإخراج إفراز الجيوب الأنفية والقناة الدمعية خارج الجسم . وهناك جيوب أنفية ملحقة وهي : جيبان جهويان ، وآخران وتديانة Sphenoid « وهي مليئة بالهواء لتخفيف وزن الجمجمة .

ثالثاً : الممرات التنفية بعد الأنف وهي :

البلعوم والحنجرة والرغامي والقصتان ، والشعب الهوائية فالشعيرات الهوائية .

#### ١ - البلعوم «Pharynx» :

عبارة عن أنبوب عضلي ، طوله حوالي ١٢ سم يتجه للأسفل ، متصل به سبع فتحات هي : فتحة الفم ، وفتحتا الأنف الخلفيتان « وفتحتا أوستاكايوس ، وفتحة الحنجرة . وهو ممر مشترك للهواء والغذاء . ويقع



أسفل القحف وخلف فتحتي المنخارين ، ويلامس من الخلف اللفافة قبل -  
الفقرية التي تعمل كأساس يتزلق عليه البلعوم والمريء أثناء عمليتي البلع  
وتحرك الرقبة .

جداره رقيق ، يتكون من ألياف دائرية « وألياف طولية » و ٣ عضلات  
عاصرة «Sphincters» ، تسمح له بالقيام بوظيفة البلع ، حيث تعمل الألياف  
العضلية الدائرية ، حيث تفتح عضلة البلعوم أمام اللقمة ثم تنقبض فوقها  
فتدفعها للأمام لتلهبط باتجاه المريء .

ويتكون جداره من نوعين من النسيج حسب الوظيفة « فالجزء  
البلعومي - الأنفي يتكون من نسيج مخاطي ( طلائي ) عمادي مهذب كما في  
المسالك التنفسية ، أما بقية أجزائه فمبطنة بغشاء حرشفي مطبق كما في  
القناة الهضمية .

وطولياً يتكون من ثلاثة أجزاء هي :

أ - الجزء البلعومي - الأنفي : وهو عبارة عن لفافة «Fascia» قاعدية  
متينة « تفتح من الأمام للتنفس ، أما من الخلف فتبقى متينة بالرابطة  
البلعومية الوسطى ، مما يبقى ممر التنفس حراً . وفي هذا الجزء تفتح فتاتاً  
أوستاكايوس على الجدار الجانبي فوق الحنك الرخو .

ب - الجزء البلعومي - القمي : من الخلف يتكون من الثلاث عضلات  
العاصرة ، ويفلق بعد بلع لقمة الطعام ، أما خارج البلع فيبقى مفتوحاً من  
أجل التنفس « ومن الأمام يفلق بالثلث الخلفي للسان ، ويفصله عن الفم  
القُدْبُتَانِ الأمامي ( عمود الحلق الأمامي ) «Pillar Of The Fauces» ، ويفصله  
عن الحنجرة لسان المزمار .

ج - الجزء البلعومي - الحنجري : يتكون جداره الخلفي من زوائد  
العاصرات الثلاث المتدلية حتى مستوى الحبال الصوتية . وعلى كل جانب  
من لسان المزمار يمتد غشاء مخاطي حتى الجدار الجانبي للبلعوم « وهذا  
الغشاء هو ما يعرف بطيَّة البلعوم - اللسان المزماري » وتفصل بين الفتحة

البلعومية - الفمّية ، والفتحة البلعومية - الحنجريّة . ومن الأسفل يتفرّع إلى فرعين ، أحدهما هضمي وهو المريء ، والثاني تنفسي وهو الحنجرة ، ويعرف السطح السفلي للجزء البلعومي - الأنفي بالحنك الرخو Soft Palate ، ويتكوّن من صفاق ( غشاء ) يعمل بواسطة مجموعة عضلات ، تحدث تغييراً في شكله وموقعه ، ويمتاز بوجود عدد كبير من الغدد المخاطية والمصلية ، والعضلات المحركة هي :

- العضلة مادة الحنك « Tensor Palati Muscle ».

- والعضلة رافعة الحنك « Levator Palati Muscle ».

ويغطي الحنك الرخو بغشاء حرشفي مطبق على سطحه الفمي والجزء الخلفي لسطحه الأنفي ، ويشمل مخاطه الفمي على بعض براعم الذوق ، بينما مخاطه الأنفي مغطى بغشاء تنفسي يشتمل على عدد صغيرة مخاطية ، ونسيج طلائي عمادي مهذب .

ويقوم الحنك الرخو بوظيفة صمام ، حيث انه يغلق الجزء الفمي من البلعوم عن الفم أثناء المضغ حتى لا يعاق التنفس ، ويفصل الجزء الفمي عن الجزء الأنفي من البلعوم أثناء البلع حتى لا تمر بعض جزيئات الطعام إلى الأنف . كما أنه يلعب دوراً في تغيير نوعية الصوت أثناء الكلام ، ولا يستطيع الإنسان الكلام لولا اتصال البلعوم بالفم ، إذ من غير الممكن إخراج الكلام من الأنف .

## ٢ - الحنجرة : Larynx :

عبارة عن أنبوب عضلي يتكوّن من سلسلة من الغضاريف أكبرها الغضروف الدرقية التي تظهر على شكل بروز ناتئ في الوجه الأمامي من الرقبة ، وخاصة عند الرجال ، وتدعى « تفاحة آدم » وبدايته العلوية عبارة عن عضلة عاصرة تسيطر بالفتحة التنفسية ، وأسفل هذه الفتحة « وعند المنتصف توجد الأوتار الصوتية التي يجب أن تكون مفتوحة من أجل التنفس » ولكنها تنقل مؤقتاً لثلاثة أسباب ، هي :

أ - أثناء الكلام .

ب - أثناء السعال الإنفجاري أو العطس .

ج - أثناء بعض أنواع الجهد العضلي .

وبالإضافة إلى حركة الفتح والغلق تقوم الأوتار الصوتية بحركة أخرى هي حركة الطول والقصر فتؤدي إلى تغير في التوتر وبالتالي تغير في نبرة الصوت «Pitch»، وهذه الحركة لا تحدث إلا أثناء الحديث .

والغضاريف المكونة للحنجرة هي :

أ - الغضروف الحلقي «Cricoid Cartilage»: وهو صلب الحنجرة ،  
وتمتصّل = الغضروفان الطرجهاريان ، والغضروف الدرقي بمفاصل  
مصلية « وهو الغضروف الفتحي ( الحلقي ) الوحيد في الممرات التنفسية :

ب - الغضروفان الطرجهاريان «Arytenoid Cartilages»: تعمل على  
ربط وتثبيت الأوتار الصوتية وغيرها من العضلات ، وهي على شكل هرم  
مقعر

ج - الغضروف الدرقي «Thyroid Cartilage»: تتألف من صفيحتين  
مرتبطتين معاً ، أطرافها الخلفية حرة . وعلى السطح الخارجي لكل صفيحة  
يوجد عُرف ( نتوء ) مائل ، محاط من الأعلى والأسفل بدونة ، ونقطة التقاء  
الصفيحتين من الأمام تشكل نتوءاً يدعى « تفاحة آدم » .

د - لسان المزمار «Epiglottis»: عبارة عن غشاء ليفي - غضروفي ،  
يبرز من الحنجرة « على شكل بيضاوي ، ويقع على الجزء الأمامي  
للحنجرة « في الزاوية بين صفيحتي الغضروف الدرقي ، ويُخلف قاعدة  
اللسان .

ويستمد من طرفي لسان المزمار ثنيان ( امتدادان ) ثلاثيان « الامتدادان  
البلعومي - اللسان المزماري اللذان يتهيان على الجدران الجانبية للبلعوم «  
وثنيان طرجهاريان - لسان مزماريتان «Arytenoid - Epiglottic يتهيان على

الطرف الوحشي للغضروف الطرجهاري .

ولسان المزمار عبارة عن غشاء - صمام ينظم عمليتي الفتح والغلق بين فتحة المزمار في الحنجرة ( وهي تنفية ) ، وفتحة المريء الخاصة بالطعام .

فأثناء الأكل « يجب أن يغلق لسان المزمار فتحة المزمار الحنجرية ليمنع مرور الطعام داخل الممرات التنفية . فعند المضغ ترجع قاعدة اللسان للخلف « وترتفع الحنجرة ، ويرتمي غشاء لسان المزمار على مدخل الحنجرة لكي يغلق تماماً المسالك التنفية ، ولهذا فإن دخول جسم غريب للحنجرة أثناء الطعام نادرة جداً .

وأثناء السعال يتم خروج مفاجيء للهواء الموجود داخل الرئتين « بسبب الفتح المفاجيء للمزمار ، ويدفع أمامه الإفرازات المخاطية المسببة للتخريش والسعال .

أما أثناء الضحك فتتفرج الأوتار الصوتية فجأة ثم تقترب « محدثة أصواتاً متغيرة تتخللها لحظات صمت .

ومهمة الأوتار الصوتية هي احداث صوت ونغمة ، فنوعية الصوت ونغمته تعتمد على «Resonators» فوق الحنجرة ، حيث تتغير هذه بتغير وضعية الحنك الرخو واللسان ، وبالتالي تغير حجم الجزء البلعومي - الأنفي ، والبلعومي - الفمي .

وهكذا فإن الأوتار الصوتية تكون :

أ - مفتوحة دائماً من أجل التنفس .

ب - مغلقة بالتناوب في حالات :

- الكلام .

- السعال .

- جهد عضلات البطن .

ج- يتغير طولها فقط عندما تكون مغلقة من أجل الكلام .

### ٣ - الرغامى Trachea :

عبارة عن أنبوب اسطواني الشكل طوله حوالي ١٢ سم « وعرضه حوالي ٢ سم ، وتكون من ١٦ - ٢٠ غضروفية ، تبدأ عند مستوى الفقرة الرقبية السادسة أمام الغضروف الفتحى ( الحلقي ) Cricoid ، Cartilage ، والحلقات الغضروفية غير مكتملة من الخلف « فهي على شكل حرف U أو على شكل حذوة الفرس ، فتحها للخلف حيث تتكون هذه الفتحة من الألياف عضلية ملء تستطيع أن تضغط بخفة على كتلة الطعام الموجودة في المريء فتعطي الشعور بصعوبة البلع ( الزوران ) . وسطها الداخلي مبطن بغشاء مخاطي تنفسي ، ومزود بأهداب متذبذبة « من الأسفل للأعلى فتعمل على طرح وإخراج الإفرازات المخاطية من داخلها . وعند مستوى الفقرة الصدرية الخامسة تنفرع إلى فرعين هما : القصبة الهوائية اليمنى واليسرى . يحيط بها من الخلف المريء ، ومن الأمام في الرقبة برزخ الغدة الدرقية ، وفي الصدر الغدة الصعترية والأوعية الدموية . وظائف الرغامى :

أ - تمتد أثناء البلع لتعمل على إعادة الحنجرة إلى وضعية الراحة بعد أن تكون قد ارتفعت أثناء البلع .

ب - البقاء مفتوحة بفضل الغضروف الشفاف حتى لا تنخمس أثناء الشهيق .

ج- تغير حجم الحلقات الغضروفية حسب الحاجة ، فعند السعال تنسع بمعدل ٣٠ ٪ بفعل ضغط الهواء على جدرانها .

د - طرح وإخراج الإفرازات المخاطية بفضل الأهداب المتذبذبة .

### ٤ - القصبتان الهوائيتان « Bronchi :

عند مستوى الفقرة الصدرية الخامسة تنفرع الرغامى إلى قصبتين

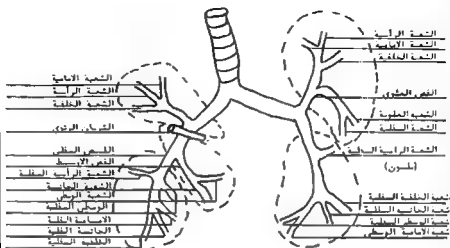
هوائيتين اليمنى ويسرى .

أ - القصبة اليمنى «Right Bronchus»: تتفرع عن الرغامي بشكل يكاد يكون على استقامتها « إذ يشكل زاوية مقدارها ٢٥° فقط عن امتدادها وهي أقصر وأوسع من اليسرى ، ولهذا فهي أكثر عرضة لمرور الأجسام الغريبة بما فيها الجراثيم خلالها إلى الرئة اليمنى . وقبل وصولها إلى مدخل «Hilum» الرئة تنقسم إلى قصبتين فرعيتين ، تدخل إحداهما القص العلوي من الرئة ، وتدخل الثانية القص السفلي « وبعد دخولها المدخل ( الرئة ) الرئوي تنقسم إلى ثلاث قصبات فرعية تدخل كل واحدة أحد أفرصاص الرئة اليمنى . وتتفرع القصبة العلوية إلى ثلاث شعب هوائية : علوية ، أمامية « وخلفية ، وتتفرع القصبة الوسطى إلى شعبتين قطعيتين للقص الأوسط ، والقصبة السفلية تتفرع إلى خمس شعب هوائية تدعى الأولى منها « شعبة نسلون » ، وتنقسم هذه الشعب إلى شعب أصغر منها وهكذا إلى أن تتفرع إلى شعيرات هوائية دقيقة تنتهي بالأسناخ .

ب - القصبة اليسرى «Left Bronchus»: أطول وأدق من اليمنى « إذ يبلغ طولها حوالي ٥ سم ، وتتفرع عن الرغامي بشكل مائل ، بحيث تشكل مع امتدادها زاوية ٤٥° ، ولهذا فهي أقل عرضة لمرور الأجسام الغريبة فيها . تنجّه نحو سُرة ( مدخل ) الرئة أسفل قوس الأبهـر ، وقيل دخولها الرئة اليسرى تنقسم إلى قصبتين فرعيتين ، وبعد دخول الرئة تنقسم كل قصبة إلى خمس شعب هوائية تزود الفصين اللذين تتكون منهما الرئة اليسرى « وتنقسم بدورها إلى شعب أصغر إلى أن تتكون الشعيرات الهوائية داخل الأسناخ الرئوية .

رابعاً: الرئتان «Lungs»:

الرئة عبارة عن كيس هرمي الشكل ، ارتفاعه حوالي ٢٢ سم ، وقطره من الأمام للخلف حوالي ١٩ سم « وقطرها العرضي حوالي ٩ سم ، كشافتها أقل من كثافة الماء ، ووزن الرئة اليمنى حوالي ٧٠٠ غرام « بينما وزن الرئة اليسرى حوالي ٦٠٠ غرام . وتتكون من حجرات هوائية صغيرة تدعى



1 = الرئاسي والشعب الهوائية



ج = النسيج الخشن شريحي



ب = النسيج الطافلي لميزولوجيا

« الأستاخ » . لها وجهان جانبيان « وقاعدة » وقمة ، وثلاثة أطراف .

أ - الوجه الوحشي ، أو الجداري : وهو محدب « ويلامس جدار القفص الصدري » وتظهر عليه آثار الاضلاع .

ب - الوجه الأنسي أو الحشوي : وهو مقعر ، ويلامس الأعضاء الداخلية كالقلب ، وتظهر عليه آثارها « وفي منتصفه توجد سُرّة (مدخل) Hilium» الرئة التي تمر منها الأوعية الدموية والأعصاب والقصيبات الهوائية ، والعقد والأوعية للمفاوية .

ج - القاعدة : وهي معقرة ، وتلامس الكبد من اليمين ، والحدبة الكبيرة للمعدة من اليسار .

د - القمة : عبارة عن قبة طرفها الأمامي حاد ودقيق ، بينما طرفها الخلفي دائري وسماك ، وتوجد خارج القفص الصدري ، في مستوى أعلى من عظم الترقوة .

هـ - الأطراف : أمامي ، وخلفي ، وسفلي .

وتتألف الرئة اليمنى من ثلاثة أفضاص Lobes ، والرئة اليسرى من فصين .

أفضاص الرئة اليمنى :

تحتوي على ٣ أفضاص :

أ - الفص العلوي : يتكون من ٣ قطع (أجزاء) ، رأسي ، خلفي ، وأمامي . ويتلقى القصبة الهوائية اليمنى التي تتفرع عن القصبة اليمنى خارج الرئة « وعند دخولها الفص العلوي تتفرع إلى ٣ شعب » بحيث تدخل كل شعبة قطعة .

ب - الفص الأوسط : ويتلقى القصبة الهوائية الوسطى التي تتفرع إلى شعبتين هوائيتين تقسمانه إلى قطعتين إحداهما جانبية صغيرة « والأخرى وسطى كبيرة .



جـ - الفص السفلي : يتكون من خمسة أفاص يتزود كل فص بشعبة هوائية تنقسم بدورها إلى شعب أصغر .  
أفاص الرئة اليسرى :  
تنقسم الى فصين اثنين فقط :

أ - الفص العلوي : وهو يشبه الفص الأيمن « حيث أنه يحتوي على ثلاث قطع لكل منها شعبة هوائية .

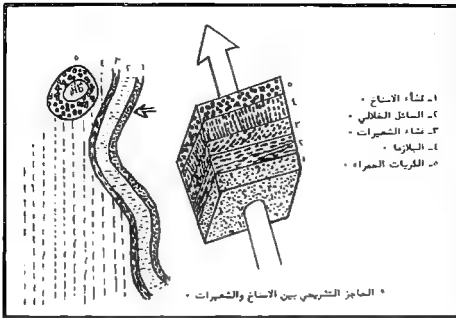
ولكن في الجزء السفلي من الفص العلوي يوجد فص صغير مرتبط به ، يقسم إلى قطعتين : علوية وسفلية ، فيكون الفص العلوي الأيسر يحتوي على خمس قطع .

ب - الفص السفلي : يتكون من خمس قطع ، لكل قطعة شعبة هوائية . وبذلك يكون عدد القطع في كل رئة عشرة قطع وعشرة شعب هوائية . ويفصل بين كل فصين أخدود أو ثلم «Scissure».

وتختلف الرئتان فيما بينهما من حيث الشكل والحجم ، فالرئة اليمنى تحتوي على ثلاثة أفاص ، بينما اليسرى تحتوي على فصين فقط ، والرئة اليمنى أقل إرتفاعاً من اليسرى بسبب بروز الكبد للأعلى فيضغط عليها ، ويوجد في الرئة اليسرى إنخساف كبير على سطحها الإنسي ( الداخلي ) بسبب بروز غشاء التامور ويدخله القلب جهة اليسار ، ويوجد الفُرْصَة ( الثُلْمَة ) «Notch» القلبية مقابل الضلع الخامس الأيسر ، لذا فإن الرئة اليسرى أصغر حجماً ووزناً من الرئة اليمنى .

الأنساخ الرئوية «Alveoli»:

عبارة عن تجاويف أو فراغات هوائية ، ذات جدار رقيق ، يتم داخلها تبادل الغازات « ومزودة بشعيرات دموية من الشريان الرئوي وليس من الشريان الشعبي » «Bronchial» . يتراوح قطر الحويصلة الواحدة ما بين ١ ، ٠ - ٣ ، ٠ ملم ، وتتكون الرئة من حوالي ٣٠٠ - ٤٠٠ مليون حويصلة هوائية .



تبلغ مساحتها الإجمالية حوالي ٥٠ م<sup>٢</sup> . وتشتمل هذه الأساخ على ألياف ضامة مطاطية ، ترتبط فيما بينها بمادة بروتينية أو متعددة السكاكر ، ويحيط بها غشاء من الكولاجين المطاطي الشبكي ، ويطنها من الداخل طبقة واحدة من الخلايا الطلائية المنبسطة ، وتتصل فيما بينها بواسطة ثقوب متناهية الصغر .

يسير على الغشاء المحيط بالأساخ شبكة من الشعيرات الدموية ، تعتبر من أغنى شعيرات الجسم ، إذ تستطيع أن تضخ ٤ لتر دم في الدقيقة الواحدة أثناء الراحة . ترتفع هذه الكمية إلى ٣٠ لتر / دقيقة أثناء التمارين الرياضية أو الأشغال الشاقة ، وهذا ما يجعل من الرئتين مخزوناً احتياطياً للدم يخزن حوالي ٢٥ ٪ من الدم الموجود في الجسم .

وفي داخل هذه الأساخ يتم تبادل الغازات بين الدم والرئتين ، وعلى سطحها يتم إفراز مادة السيورفاكتانت «Surfactant» التي تسمح ببقاء الرئة في حالة انتفاخ ، وتحول دون انخماصها ، وكذلك يلعب دوراً مهماً في قتل الفيروسات واكساب الجسم المناعة .

ويمكن ايجاز وظائف الرئة بما يلي :

أ - تزويد الجسم بالأكسجين ، وتخليصه من ثاني أكسيد الكربون  
( التنفس )

ب - صناعة مادة البروستاغلاندين «Prostaglandin» ذات التأثير القابض والمضيق للأوعية الدموية .

ج - صناعة مادة السيورفاكتانت «Surfactant» السابقة الذكر .

د - تنشيط بعض المواد مثل الأنجيوتنسين .

هـ - استقلاب بعض المواد بعد أخذها من الدم مثل : برادي كينين «  
وسيروتونين » ونور أدرينالين ، وأستيل كولين .

و - تحتوي على جهاز حال لليفين «Fibrinolytic» لحل الخثرة الدموية  
في الأوعية الدموية الرئوية .

خامساً : غشاء الجنب «Pleuro» :

عبارة عن غشاء ليفي - مصلي . يتكون من ورقتين رقيقتين ، تتألف كل  
منها من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية تسمح لهما بالإنزلاق . والورقتان  
إحداهما داخلية أو حشوية «Viscerale» رقيقة ، تحيط بالرئة ، وتلتصق بالوجه  
الخارجي لها ، وتغور عميقاً في الأثلام بين الأضلاع الرئوية . أما الورقة  
الثانية فهي خارجية أو جدارية «Parietal» ، وهي أسمك من الأولى ، وتلتصق  
بالجدار الداخلي للقفص الصدري ، ومن الأسفل تمتد فوق الحجاب  
الحاجز « ومن الأعلى تشكل تجويفاً أو قمة «Cul - de - Sac» ، ومن الداخل  
تغطي وجه الرئة الخارجي ، ومن الخارج تبطن الوجه الداخلي لجدار  
القفص الصدري ، والأضلاع . والورقة الجدارية تشكل بين حذبة الحجاب  
الحاجز والوجه الداخلي للأضلاع ميزابة ( قناة ) نصف دائرية تعرف بالجيب  
الضلعي - الحاجبي «Costo - Diaphragmatic Sinus» . ويوجد بين الورقتين  
الحشوية والجدارية فجوة معدومة « ذات ضغط سالب » وهي مغلقة بشكل

نام « ولا يوجد بداخلها سوى كمية قليلة من سائل ماصي تفرزه خلايا ورتي غشاء الجنب ، يعمل على توفير سطح انزلاقي هام ، حيث يعمل على ترطيب وجهي الورقتين مما يسمح لهما بالانزلاق على بعضهما البعض دون احتكاك بينهما ، كما أنه يعمل على تغذية خلايا الورقتين . والفجوة المعدومة يمكن أن تمتليء بالهواء فيحدث ما يسمى « بالاسترواح » Pneumo Thorax» ، أو بالسائل في حالة الإصابة بذات الجنب«Pleurisy» ، والكيس الجنبي فيه فتحة عند الوجه الداخلي للرتتين تدخل منها الأوعية الدموية والأعصاب والشعب الهوائية .

ترتبط الورقة الجدارية بجدار القفص الصدري بواسطة روابط تشكل ما يعرف « باللفافة الصدرية »Endothoracic Fascia» ، وتهبط للأسفل لتلامس الحجاب الحاجز ثم تصعد للأعلى على التامور لتغطي الحيزوم «Mediastinum» ، وهي لا تتحرك أثناء عملية التنفس ، وإنما الورقة الحشرية هي التي تتحرك مع الرئة ، ومربوطة بالجدارية بروابط كثيرة .

## العلاقة التشريحية بين الجهازين التنفسي والدوري

إن عمليتي تبادل الغازات والعناصر الغذائية وحواصل الإستقلاب تتم بفضل تظافر جهود جهازين يحتوي كل منهما على العديد من الأعضاء ، وتوجد بينهما صلات وثيقة تشريحية ووظيفية ، وذلك عن طريق دورتين دمويتين رئويتين ؛ إحداهما وظيفية والأخرى مغذية .

### أولاً : الدورة الدموية الرئوية الوظيفية :

وهي عبارة عن مجموع الأوعية الدموية من شرايين وشعيرات وأوردة ، تعمل على نقل الدم المختزل من القلب الأيمن إلى الرئتين حيث تتم أكسدته وعودته عبر الأوردة الرئوية إلى الأذين الأيسر من القلب .

#### ١ - الشريان الرئوي :

يصدر من البطين الأيمن ، وعلى مسافة ٥ سم من القلب ، يتفرع إلى فرعين : أيمن وأيسر ، يتجه كل شريان إلى الرئة التي في جهته ، ثم ينقسم كل منهما إلى شريينات أصغر ، وليس هناك أي اتصال أو تفاغر بين هذه

الشريينات ، ولهذا لا توجد دورة دموية داعمة «Suppleances» في حالة إصابة جزء منها بإصابة .

## ٢ - الشعيرات الدموية الرئوية :

ربما تكون أدق الشعيرات في الجسم ، وهي ذات جدار رقيق ، وهذا ما يفسر نفوذيتها العالية ، وتستطيع أن تضخ ٤ لتر دم في الدقيقة أثناء الراحة ، ترتفع هذه الكمية إلى ٣٠ لتراً أثناء التمارين الرياضية أو الأشغال الشاقة . وهذا ما يجعل من الرئتين خزاناً حقيقياً للدم يتع لحوالي ٢٥ ٪ من الدم الكلي للجسم . وهذه الشعيرات تحيط بالأسناخ ، وتلتصق بجدارها لتسهيل عملية التبادل الغازي ، وهي إما فروع من شرايين الممرات الهوائية ، أو تفرعات للشرايين الرئوية .

وهناك حاجز بين داخل ( لمعة الأسناخ ولمعة الشعيرات يجب على الغازات أن تمر به أثناء عملية التبادل ، ويتكون من جدار الأسناخ ، يحيط به سائل بيني ( خلالي ) يفصله عن جدار الشعيرات الدموية الخارجي والطلائي ، ثم يليه البلاسما وأخيراً غشاء الكريات الحمراء ، حيث يتم ارتباط الأكسجين بالهيموجلوبين داخل الكريات الحمراء .

وإذا حدث أي خلل لإحدى طبقات هذا الحاجز الفسيولوجي ، فإن ذلك يعيق عملية التبادل الغازي ، مثل ثخانة جدار الأسناخ كما في التليف الرئوي ، أو تراكم السائل الخلالي في الرئة في حالة الوذمة الرئوية ، أو زيادة حجم البلاسما ، أو نقصان عدد الكريات الحمراء كما في حالات فقر الدم .

## ٣ - الأوردة الدموية الرئوية :

يوجد في كل رئة وريدان رئويان ، يتكون كل منهما من إتحاد شبكة من الشعيرات حول الأسناخ التي ينشأ منها أوردة القطعات الصغيرة ، وتتحد هذه لتكون أوردة الأقسام ، ثم تتحد لتشكيل وريدين يصبان في الأذين الأيسر حاملة معهما الدم المؤكسد .

## ثانياً : الدورة الدموية المغذية :

وهي الدورة الدموية التي تقوم بتزويد الرئتين والممرات الهوائية بما تحتاج إليه من اكسجين وعناصر غذائية ، وهي تتكون من الشرايين والشريكات الخاصة بالشعب الهوائية التي تتفرع الى شعيرات دموية تتوزع على جميع خلايا الرئتين « ثم تتحد الشعيرات الوريدية مكونة أوردة وريدية تنقسم إلى مجموعتين أمامية وخلفية ، تتحد فيما بينها لتعطي الوريد الفردي «Azygos Vein» .





## الفصل السابع



## الجهاز البولي - التناسلي

### URO - GENITAL SYSTEM .

يتكون الجهاز البولي من عدة أعضاء هي : الكليتين والحالبين والمثانة والإحليل .

أولاً : الكليتين «Kidney» :

يوجد في جسم الإنسان كليتان : اليمنى ويسرى ، وتقع كل كلية خلف الشرب ( اليريتوان ) «Peritoneum» في التجويف الظهري ، على جانبي العمود الفقري ، بمحاذاة الفقرات الظهرية الحادية عشرة والثانية عشرة والفقرات القطنية الأولى والثانية والثالثة .

وهي على شكل حبة الفاصولياء لونها أحمر داكن ، ذات ملمس صلب ، يبلغ حجمها  $12 \times 6 \times 3$  سم ، ووزنها عند الرجل حوالي ١٤٠ غم ، وعند المرأة حوالي ١٢٥ غم ولها سطحان محدبان أحدهما أمامي - وحشي ، والثاني خلفي - إنسي .

ولها طرفان ؛ أحدهما وحشي محدب للخارج ، والثاني انسي مقعر للداخل .

ولها قمتان ( قطبان ) ؛ أحدهما علوي والآخر سفلي .

#### الموقع والحدود :

تقع على جانبي العمود الفقري « عند مستوى الفقرة الظهرية الثانية عشرة حتى الفقرة القطنية الثالثة بالنسبة للكلية اليمنى » أما الكلية اليسرى فمن الفقرة الظهرية الحادية عشرة حتى الفقرة القطنية الأولى أو الثانية « ومن الأمام مقابل الضلعين الحادي عشر والثاني عشر ، وإلى الأعلى من الشوكة الحرقفية بمسافة « سم من جهة اليسار و 4 سم من جهة اليمين » ويقع على سطحها الأمامي الأعضاء التالية :

- الكلية اليسرى : الطحال وذب البنكرياس ، والسطح الخلفي للمعدة ، والقولون الأيسر .

- الكلية اليمنى : الجزء الثاني للعفج ، رأس البنكرياس ، المرارة ، الكبد ، والقولون الأيمن .

وعلى طرفها العلوي توجد غدة الكظر ، أو فوق الكلوية ، وبجانب طرفها الأنسي اليمين يوجد الوريد الأجوف الأسفل ، وعلى اليسار يوجد الأبهـر .

ويلاحظ أن الكلية اليسرى أعلى من اليمنى بسبب ضغط الكبد على الأخيرة . ترتوي الكلية بالدم بواسطة الشريان الكلوي المتفرع من الأبهـر البطني ، ويلاحظ أن الشريان الأيمن أطول من الأيسر لأن الأبهـر يسير على يسار الفقرات . والأوردة الكلوية تصب في الوريد الأجوف السفلي .

#### ثانياً الحالبين Ureteres:

عبارة عن امتداد للحوضين الكلويين ، وكل منهما يقسم إلى أربعة أقسام :

- القسم القطني ، والقسم الحرقفي ، والقسم الحوضي ، والقسم المثاني .



ويتجه الحالب نحو الأسفل بكيفية مائلة وإلى الأمام « وعند المصدر  
يبعد الحالبان عن بعضهما البعض ٨ سم ، وعند المصب ٢ سم فقط .  
والحالب انبوب طويل ، يبلغ طوله حوالي ٢٥ سم ، وقطره من ٣ -  
٥ ملم . وفيه تضيقان أحدهما علوي عند المضيق والثاني قرب المثانة .

### الموقع والعلاقة التشريحية :

#### أ - الحالب القطني :

يحدّه : من الخلف : الأعصاب التناسلية « ومشاشات الفقرات  
الفطية ٣ و ٤ و ٥ .

ومن الأمام جهة اليمين : الجزء الثاني من العفج ، القولون  
الصاعد ، الأوعية المنوية « وجهة اليسار : القولون الهابط « الأوعية  
المنوية .

ومن الخارج : القولون .

ومن الداخل جهة اليمين : الوريد الأجوف السفلي

وجهة اليسار : الأبهر البطني .

#### ب - الحالب الوركاني :

في الجهة اليمنى يوجد الشريان الحرقفي الأيمن .

وفي الجهة اليسرى يوجد الشريان الحرقفي الأولي الأيسر .

#### ج - الحالب الحوضي :

الجزء الجداري بجوار الشريان الخثلي «Hypogastric» الأيمن والأيسر  
وجلد الحوض .

والجزء الحشوي يقترب من رتج دوغلاس .

## د - الحالب المثاني :

يدخل الحالب المثانة قبل الحويصلات المنوية ثم يخترق الجدار المثاني ويفتح على تجويف المثانة على بعد ٢ سم من الحالب الآخر .

يتلقى الدم من الشرايين المنوية الحرقية والخلية ، والأوردة ترافق الشرايين وتحمل نفس الأسماء

ويتعصب من الضفيرة العصبية الكلوية ، والضفيرة المنوية والضفيرة الخلية . والحالب في حركة دائمة ومستمرة على هيئة لولبية من أجل تسهيل مرور البول إلى المثانة .

## تركيب الحالب :

يتركب الحالب من ثلاث طبقات هي :

- الطبقة الخارجية وهي مصلية .

- الطبقة الوسطى وهي عضلية تحتوي على ثلاثة أنواع من الألياف :  
طولية ، ودائرية ، وشبكية .

- الطبقة الداخلية وهي مخاطية .

## ثالثاً : المثانة «Bladder» :

عبارة عن كيس غشائي مطاطي « تعتبر خزاناً للبول قبل طرحه للخارج » وهي موجودة داخل الحوض ، وفي حال ما تكون فارغة فإنها تبقى داخل الحوض عند البالغ ، ولكن عندما تمتلئ تمتد جدرانها فتصل إلى منطقة أسفل البطن أو الخيلة «Hypogastre» أما عند الطفل فتصل أسفل البطن حتى وهي فارغة

شكلها وهي فارغة مثلث أو هرمي ، لهذا فإن لها قمة ، وقاعدة ، وثلاثة وجوه وعنق « قطرها العرضي ٦ سم ، وقطرها من الأمام للخلف ٥ - ٦ سم ، سعتها القصوى تصل إلى ثلاث لترات ، ولكن عندما يصبح حجم

البول بداخلها ٢٥٠ - ٣٠٠ مل تتم عملية تحريضها فتثير الرغبة في التبول وتتم عملية التبول .

#### ١ - القمة :

تقع خلف الإرتفاق ( الوصل ) العاني «Pubic Symphysis»، يرتبط بالنسيج الدهني خارج تجويف البطن بالرابعة الشرة الوسطى .

#### ٢ - القاعدة :

مثثة الشكل ، يفتح عليها الحالبان من الأعلى بشكل مائل وتكون شبه صمام لمنع عودة البول للوراء « وكذلك يفتح عليها الإحليل من الأسفل ، ويمر عنها الأسهران ، وهي تفصل بين الحويصلتين المنويتين » ومغطاة بالثرب ( البيريتوان ) ، ويفصلها عن المستقيم الأسهر والحويصلات المنوية والغشاء المستقيمي - الثاني .

#### ٣ - الطح العلوي :

مغطى بالثرب ، ويتصل بالمعي اللفائفي أو القولون الحوضي « وفي حالة امتلاء المثانة يندفع للأعلى ويدخل تجويف البطن .

#### ٤ و ٥ - السطحان الجانبيان :

يتصلان من الأمام بالنسيج الدهني الموجود خلف العانة ، ومن الخلف تتصل بالعضلة الداخلية السادة ، او العضلة رافعة الشرج .

#### ٦ - العنق :

يتدلى جهة الأسفل ، ويتوضع على سطح البروستات العلوي .

#### الموقع والعلاقات التشريحية :

تقع داخل تجويف الحوض ، فيحدها من الأمام الفجوة خلف العانة ، ومن الأعلى الثرب ( الخلب ) الحوضي ، وبعض أجزاء الأمعاء « ومن الخلف الرحم عند المرأة ، والحويصلة المنوية والمستقيم عند الرجل » ومن



الأسفل توجد اليروستات عند الرجل .

## تركيب المثانة :

تتركب المثانة من طبقتين رئيسيتين هما من الخارج للداخل :

### ١ - الطبقة العضلية :

تتكون من ألياف عضلية ملساء تتوضع في ٣ طبقات : طولية ودائرية وشبكة ، وعند عنق المثانة تتكثف الطبقة العضلية الدائرية لتشكل عاصرة المثانة .

### ٢ - الفشاء المخاطي الداخلي :

يظهر السطح الداخلي لجدار المثانة الفارغة أحمر اللون ، وبينما هو أملس ناعم عند الطفل ، فإنه يبدى كثيراً من التواءات والفجوات عند البالغ ، وتخفي هذه التواءات في حالة امتلاء المثانة . ويلاحظ على جدارها الداخلي المخاطي ثلاثة ثقبوب ؛ اثنان علويان وهما فتحتا الحالين ، وواحد سفلي وهو فتحة الاحليل ، وتشكل معاً ما يسمى بـ «مثلث المثانة Bladder Trigone» .

### التروية والتعصيب :

ترتوي المثانة الدم بواسطة الشرايين المثانية العلوية والسفلية ، والشريان العاني المتفرع من الشريان الشرسوفي الأسفل ، والأوردة تجمّع فيما بينها لتكون ما يسمى بالصفيرة الوريدية وتعصب بالعصب الودي ونظير الودي .

### رابعاً : الاحليل « Urethra » :

عبارة عن قناة طويلة ، يبلغ طولها عند الرجل حوالي ٢٠ سم ، بينما هو قصير عند المرأة إذ لا يتجاوز طوله ٤ سم ، وهو يمتد ما بين عنق المثانة إلى فتحة الإحليل الأمامية .

وعند المرأة تقع هذه الفتحة في مقدمة دهليز الفرج على بعد ١,٥ سم أسفل البظر «Clitoris» على الوجه الأمامي للمهبل ، أما عند الرجل فتقع على رأس الحشفة في نهاية القضيب . أقل قطره هو ٧ ملم .

والإحليل عند المرأة عبارة عن جزء واحد ، بينما هو عند الرجل ثلاثة أجزاء ، هي : - الاحليل البروستاتي ، والاحليل الغشائي ، والاحليل الاسفنجي .

#### ١ - الاحليل البروستاتي :

طوله حوالي ٣ سم ، وهو أوسع أجزاء الاحليل وأكثرها قابلية للتمدد . ويوجد على جداره الخلفي نتوء طولي يدعى العرف الجبلي الإحليلي ( الشخاب ) «Veru Montanum» ، يوجد على جانبيه ثلمان يعرفان بالجيوب البروستاتية تفتح عليها العديد من الغدد ، وعلى قمة العرف توجد غنية «Utricle» تفتح على الإحليل ، وعلى أطراف العيبة تفتح القنوات القاذفة في الإحليل أيضا .

#### ٢ - الإحليل الغشائي «Membranous Urethra» :

وهو أقصر أجزاء الإحليل ، إذ لا يزيد طوله عن ١,٣ - ١,٥ سم ، وأقلها قابلية للتمدد ، وهو ثابت ، وموجود داخل اللقافة البولية - التناسلية ، وتوجد فيه فتحات غدد ليتري «Littre» .

#### ٣ - الإحليل الإسفنجي «Spongy Urethra» :

هو الجزء الأخير من الإحليل ، والوحيد الذي يقع خارج الجسم ، وهو أطول أجزاء الإحليل ، إذ يتراوح طوله ما بين ١٢ - ١٤ سم . وهو أكثر حركة من بقية الأجزاء . ويوجد فيه انتفاخان ( توسمان ) ، الأول يوجد على الطرف الخلفي للجسم الإسفنجي ويدعى « اللب » أو « رتج اللب » ، والثاني خلف فتحة الإحليل الأمامية على بعد ٢ سم للوراء ، ويدعى « الحفرة القاربية » ، ويحدث هذا التوسع النهائي بسبب وجود صمام غيران «Guerin» .

والإحليل الإسفنجي محاط بشكل تام بعضو قابل للإلتصاف يدعى « الجسم الإسفنجي » ويدخل إليه بشكل مائل من الأعلى للأسفل ومن الخلف للأمام » وأثناء سيره بالاتجاه المائل يحدث انعطافاً يدعى « الزاوية الإحليلية » التي لا توجد إلا في حالة ما يكون في الوضعية الطبيعية، غير متصب.

وكذلك تفتح غدد كوبر «Cowper» في « رتج اللب » الخلفي .

## الموقع والعلاقات التشريحية :

### ١ - الإحليل البروستاتي :

يمر عبر البروستات ، ويقع بين الأعضاء التالية :

- من الأمام الجزء العلوي لعاصرة الإحليل ، والصفحة قبل البروستاتية .

- من الخلف المتقيم ويفصله عنه صفاق دينون قبيلية «Denonvilliers» .

- على الجوانب الصفائح العجزية - العانية .

### ٢ - الإحليل الغشائي :

- من الأمام صغيرة سانتوريني الوريدية «Santorini» .

- من الخلف العضلة المستعرضة العميقة للمجان ، غدد كوبر «Cow-per Glands» ، والمستقيم .

### ٣ - الإحليل الإسفنجي :

يعبر اللقافة الوسطى للمجان ، ثم يدخل الجسم الإسفنجي القابل للإلتصاف بحيث يحيط به إحاطة تامة ، ولكن عند الحشفة «Glan» يتوقف الجسم الإسفنجي » بينما يستمر الإحليل في طريقه محاطاً بصفيحتين ليفيتين أعلى وأسفل الإحليل .

## تركيب الإحليل :

يتركب من ٣ طبقات هي من الخارج للداخل :

- ١ - طبقة عضلية تتألف من طبقة عضلية دائرية ، وطبقة طولية .
- ٢ - طبقة قابلة للإنتصاب وهي الجسم الإسفنجي .
- ٣ - طبقة مخاطية داخلية .

## تركيب الكلية :

بالنظر إلى مقطع أمامي بالعين المجردة نظهر الكلية أنها تتكون من ثلاثة أجزاء « هي من الخارج للداخل :

### ١ - المحفظة :

عبارة عن غشاء ليفي يحيط بالكلية وهو غشاء أملس مقاوم وقابلته للنمدد ضعيفة ، ويدخل من سرّة الكلية حيث يطن تجويفها ، ويستمر مع النسيج الضام للأوعية الدموية والقنوات الإفراغية .

### ٢ - الطبقة العضلية ( الخلوية ) :

تقسم إلى قسمين :

أ - القشرة «Cortex»: وهي طرفية محيطية تشتمل على :

- أهرام «Ferrein» التي تتوضع قواعدها على قواعد أهرام مالبجي ويبلغ عددها ما بين ٤٠٠ - ٥٠٠ هرم للكلية الواحدة .

- النية «Labyrinthe»: وهو عبارة عن الكب والأنابيب النفرونية « وتتوضع بين الأهرام .

ب - اللب «Medulla»:

وهي مركزية « لونها أقل إحمراراً من القشرة ، حيث يميل لونها إلى الأبيض في المركز وقرب السرة بسبب قلة الأوعية الدموية وكثرة الأنابيب

الكلى التي تكون مليئة بالسائل . وتكون من :

- مناطق هرمية قاعدتها للخارج ، وقمتها للأمام داخل الجيب  
« السرة » الكلوي « تدعى أهرام ماليجي » Malpighi عددها ٨ - ٩ أهرام في  
الكلى الواحدة .

- اعمدة بيرتان « Columns Of Bertin » عبارة عن إمتدادات للقشرة في  
المساحات بين أهرام ماليجي .

٣ - سرة الكلى « Hilum » :

أو المدخل عبارة عن تجويف داخل الكلى يحتوي على النسيج  
اللحمي - الدهني « والأوردة ، والشرايين ، والأعصاب ، والكويبات » وجزء  
من المحووس الكلوي « Bassinet » . يتكون جداره من ٨ - ١٠ ثغوات  
مخروطية ، وقمم أهرام ماليجي ، وتدعى « الحلمات » .

التركيب المجهرى للكلى : « Microscopic Anatomy » :

يعمل مقطع طولي للكلى ودراسه بالمجهر يمكن مشاهدة الوحدة  
الوظيفية للكلى وهو « النفرون » Nephron ، ويبلغ عدد النفرونات في الكليتين  
مليونين وأربعمائة ألف ٢٤٠٠٠٠٠ نفرون . وقد أمكن معرفة الأجزاء التي  
يتكون منها النفرون . وهي :

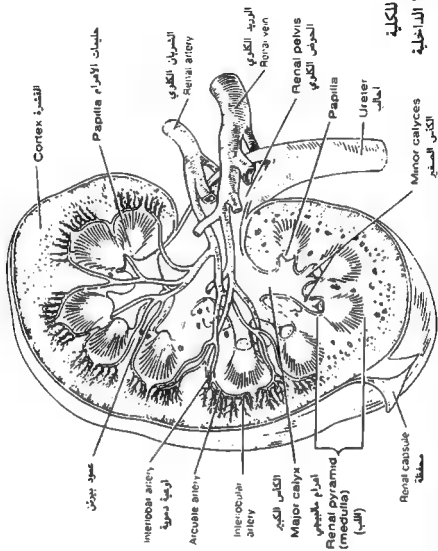
١ - جسم ماليجي « Malpighian Corpuscle » :

وهو عبارة عن عضو تصفية الدم ، والرشح البلاسمي « ويتكون من  
قسمين هما :

أ - محفظة بومان « Bowman's Capsule » : وهي بداية النفرون « وأسفله  
ومتصلة بداخل الأنبوب الكلوي ، وتصل إلى الأنبوب القريب . وتتكون من  
نسيج طلائي يرتكز على غشاء قاعدي .

ب - الكبة الكلوية « Glomerulus » : عبارة عن مجموعة كبيرة من

مقطع طولي للكلى  
بين أجزائها الداخلية





الشعيرات الدموية داخل محفظة بومان » وتتصل هذه الشعيرات فيما بينها بواسطة شعيرات أصغر منها ، وتتوضع بشكل ملف على بعضها البعض بحيث تظهر وكأنها كُبة من الأنابيب الدموية الدقيقة ، وهي جهاز الرشح الفعلي » ويصلها الدم عن طريق شريان وارد ، ويخرج منها الدم بواسطة شريان صادر ، وهكذا يظهر أن هذه الشعيرات تقع بين شريانين .

## ٢ - الأنبوب الكلوي «Tubule» :

وهو الجزء من النفرون الذي يتقبل البول الأولي المتكون من الكُبة » ويواجه هذا البول أثناء سيره داخل هذا الأنبوب تغيرات في التركيز للحصول على البول النهائي المطروح . ويقوم الأنبوب من أجل ذلك بثلاث وظائف هي :

- إعادة الامتصاص «Reabsorption» .

- الإفراز « Secretion » .

- الإخراج « Excretion » .

ويتألف من أربعة أنابيب هي :

أ - الأنبوب الملتوي القريب «Proximal Convuluted Tubule» : وهو استمرار للكلية الكلوية ، ويتوضع في القشرة .

ب - عروة هنلي «Loop Of Henle» ، وتألف من انبوبين :

- انبوب هابط « Descendangi » ، وهو الأيمن ، عريض ، ويصل حتى اللب .

- انبوب صاعد « Ascendant » ، عمودي ، يصعد باتجاه القشرة .

ج - الأنبوب الملتوي البعيد «Distal Convuluted Tubule» : يقع كلياً في القشرة » ويجانبه يقع الجهاز قرب الكبي .

د - القناة الجامعة «Collective Tubule» : يسير عمودياً حتى يدخل



اللب « وكل عدة أنابيب جامعة تصب في أنبوب مشترك يدعى أنبوب بليني Bellini « يفتح عند مستوى الحلمات في الكؤوس الكلوية « Calices » .

- النفرونات قرب الكلية « Juxta Medullary Nephrons » : وهي النفرونات التي توضع كيبها قريباً من لب الكلية ، وتمتد فيها عرى هنلي عميقاً داخل اللب .

- النفرونات القشرية « Cortical Nephrons » : وهي النفرونات التي توضع كيبها قريباً من سطح الكلية ؛ أي في القشرة « وتكون فيها عرى هنلي قصيرة لا تصل إلى اللب .

- الجهاز قرب الكبّة « Juxta Glomerular Apparatus » : يلامس الأنبوب الملتوي البعيد في بدايته كلاً من الشرين الوارد والشرين الصادر عند كبّة الخاصة ، ويدعى هذا بالجهاز قرب الكبّة ، ويتألف من ثلاثة أجزاء ، هي :

أ - الخلايا قرب الكلية « Juxta Glomerular Cells » : توجد في الشرين الوارد ، وهي محبة ، وتكوّن طلائع الرنين « Precursors Of Renin » ، ويتم إثارة إفرازها بواسطة تمدد الشرين الوارد ، كما هو الحال في حالة زيادة تركيز الصوديوم ، وهي تفرز كذلك عامل تكوين الدم الكلوي « الأبريثروپويتك » « Renal Erythropoietic Factor » ، الذي ينداخل مع جلوتين الدم ليشكل الهرمون المولد للكريات الحمراء ، والمعروف بالأبريثروپويتين « Erythropoietin » .

ب - خلايا البقعة الكثيفة « Macula Densa » وتوجد في الأنبوب البعيد بجانب الشرين الوارد .

ج - الخلايا الشبكية « Lacis Cells » : وهي طويلة ورفيعة ، وتضع بجانب خلايا البقعة الكثيفة . ويعتقد أن جهاز قرب الكبّة يقوم بمراقبة ضغط الدم « وجريان الدم الكلوي » وتوازن الأملاح وتكوين الدم .

## وظائف الكلية :

تقوم بعدة وظائف للمحافظة على توازن تركيب المحيط الداخلي للجسم « وهي :

- ١ - طرح فضلات الإستقلاب والعقاقير والمواد السامة للجسم .
- ٢ - المحافظة على توازن درجة حموضة الدم أو الرقم الهيدروجيني P<sub>H</sub> .
- ٣ - تكوين مواد جديدة مثل الأمونيا والفوسفات غير العضوية .
- ٤ - تنظيم ضغط الدم عن طريق إفراز الرنين « والمحافظة على الضغط الاوسموزي للدم .
- ٥ - تنظيم تكوين الدم عن طريق تكوين الهرمون المولد للكريات الحمراء وهو « Erythropoietin » .
- ٦ - تعمل على إبطال مفعول بعض العناصر النشطة بواسطة خمائر معينة ، فمثلاً تبطل مفعول الهستامين بخميرة الهستاميناز « Histaminase » .
- ٧ - المحافظة على توازن السوائل في الجسم .

## الجهاز التناسلي عند الرجل

يتألف الجهاز التناسلي عند الرجل من الأعضاء التالية :

١ - القضيب « Penis » .

٢ - البروستات « Prostate » .

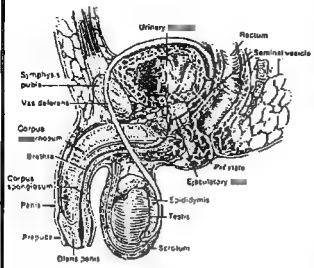
٣ - الخصية « Testis » .

**أولاً : القضيب « Penis » :**

يقع في الجزء الأسفل من القاع ، ويشتمل على جزء خلفي ، وهو « الجذر » ، وجزء أمامي وهو القضيب الحقيقي ، وينتهي من الأمام بالفدة ( الحشفة ) التي يوجد في وسطها فتحة مستطيلة الشكل ، وهي توصل إلى الاحليل .

ويتركب القضيب من لاحليل « Urethra » . وهو القناة الداخلية ، التي تعمل كمجرى للبول ، ثم تصبح مشتركة للبول والسائل المنوي .

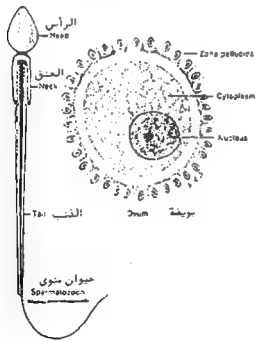
يحيط بالاحليل ، الجسم الإسفنجي ، الذي يشكل من الخلف انتفاخ



الجهاز التناسلي عند الذكر



تحديد الجنس



حيوان متوي  
Spermatozoon

يدعى « البصلة » ومن الأمام انتفاخ آخر هو الغدة . يبلغ معدل طوله ما بين ١٢ - ١٤ سم . ويحيط بالجسم الإسفنجي الأجسام الكهفية ، وهي عبارة عن اسطوانتين « تمتدان من فروع العظم العاني حتى الغدة .

ثانياً : البروستات « Prostate » :

عبارة عن غدة تحيط بالجزء الأول من الحالب « تقع تحت المثانة ، بين المستقيم خلفاً ، وعظم العانة أماماً ، وزنها ٢٥ غم . وتتألف من فصين جانبيين في الخلف « وفصين ثانوين ؛ أحدهما في الوسط والثاني خلف الجبل المنوي . حجمها عند الشخص الطبيعي ٣ سم طولاً و ٤ سم عرضاً ، يزداد حجمها مع تقدم العمر . حتى أنها تصبح بعد سن الستين « ضعف أو ثلاثة أضعاف حجمها الأصلي .

وظيفتها إفراز سائل حليبي الشكل ، أثناء العملية الجنسية ، وهو سائل قاعدي التفاعل ، يحتوي على دهون فوسفورية تكمبه لونه الحليبي ، وهو يعمل على تخفيف ، لزوجة السائل المنوي ليسهل حركة الحيوانات المنوية . المراكز العصبية المسؤولة عن الإثارة الجنسية ، وإفراز السائل المنوي . توجد في النخاع الشوكي في الفقرة القطنية الرابعة .

ثالثاً : الخصية « Testis » :

الخصية عبارة عن : غدة بيضاوية الشكل مائلة من الأمام للخلف ، طولها ٥ سم وعرضها ٣ سم وسمكها  $\frac{1}{4}$  ٢ سم . الخصية اليسرى أكبر قليلاً من اليمنى ، وتوجد في مستوى أقل من مستوى اليمنى « وزنها حوالي ٢١ غم . وعلى قطبها العلوي - الخلفي تمتد قناة البربخ « Epididyme » المطاطية الملمس .

وتتوضع الخصية في كيس الصفن الذي يتدلى خارج الجسم في قاع العجان « وهي متحركة داخله « غير ملتصقة بالأغشية والجلد . ويتصل بالخصية الجبل المنوي « Spermatic Cord الذي يعبر القناة المغنية - Ing- uinal Canal ، يحيط به ثلاث طبقات من اللفائف « Fascia « الصادرة من جدار

البطن الأمامي » ويمتد من الحلقة المغنبة العميقة إلى الخصية وبالعكس ، ويحتوي على القناتين الناقلتين « الأسهرين » « Vas Defferens » وشریان الخصية المتفرع من الأبرر البطني ، وأوردة الخصية « والأوعية اللمفية والأعصاب الذاتية » وغيرها من الشرايين .

والخصية تكون في بداية الحياة الجنينة بجانب العمود الفقري مع الكلية « وفي الشهر الثالث من الحمل تهبط إلى الحفرة الحرقفية ، وفي الشهر السابع من الحمل تهبط إلى القناة المغنبة ، ولا تهبط إلى الصفن إلا بعد الولادة .

وإذا حدث أن لم تهبط إلى الصفن فتسمى « خصية هاجرة » ، والخصية الهاجرة لا يمكنها القيام بوظيفتها ، لأنها لا تعمل إلا في درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم ، وهذه الدرجة متوفرة في الصفن إذ هي حوالي ٣٤ - ٣٥ م .

وهي مجاورة داخل الصفن للقنوات المنوية والأوعية الدموية والأغلفة .

فالوجه الوحشي للخصية يجاور قناة البربخ « Epididymis » .

والوجه الأنسي مغطى بالطبقة الغدية « Vaginalis » .

والطرف الأمامي - السفلي مغطى أيضاً بالطبقة الغمدية .

والطرف الخلفي العلوي يجاور البربخ .

القطب العلوي يجاور رأس البربخ .

القطب الخلفي خارج الطبقة الغمدية ، ويرتبط بالرابطة الصفنية

« Scrotal Ligament » فيثبت الخصية داخل الصفن .

## الجهاز التناسلي عند المرأة

يتألف الجهاز التناسلي عند المرأة من الأعضاء التالية :

١ - الفرج « Vulva » :

عبارة عن فتحة مثلثة الشكل توصل إلى المهبل .

٢ - جبل الزهرة « Mons Veneris » :

عبارة عن مادة شحمية تحت الجلد ، على الوجه الأمامي للعانة ، ومغطاة بالشعر العاني .

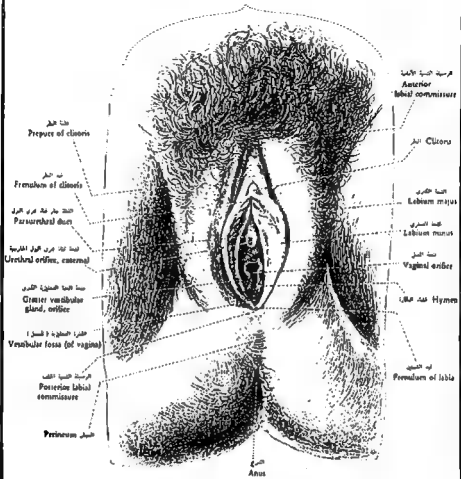
٣ - الشفرين الكبيرين « Labia Majora » :

عبارة عن اثنتائين جلديين مبطين بالشحم ، يمتدان على جانبي دهليز الفرج ، يلتقيان من الخلف في الملتقى الخلفي Posterior Commissure .

٤ - الشفرين الصغيرين « Labia Minora » :

وهما : انشاءان جلديان رقيقان ، يختبان تحت الشفرين الكبيرين ،

منى عورت  
Moen Puhis





ينشأ من لامة فيشكلان قسوة البظر Prepuce Of Clitoris ، ويشكر  
أشبين الشفيتين منه لجم البظر (Erenulum) .  
٥ - البظر ( Clitoris ) :

عضو صغير بحجم حبة الخوص ، يقع في غشي دهيز عرج ، وهو  
سريع الحسية ، فيعبد دوراً أساسياً في عملية التهيح ، وإثارة حبسية  
٦ - دهيز الفرج :

عبارة عن منطقة مثثة الشكل ، تعطيها لأشدر وحشوي غشي دهيز  
صديق لإحسين (Urethral Meatus) في لامة ، ويوهة شهر في سريه  
يقضي لوهة شهر غشاء الكرة الترفيل (Hymen) عند مدي ، أو يده  
لديه لاه عند غير لغاري ، كده يشهد على جسي دهيز فرج ليهت  
غدا - بارثولان (Bartholin Gland) .  
٧ - جسم تعجان ( Perineal Body ) :

عبارة عن كتة عضية ، يلية هربية شكل ، يقع مابين عويكة  
الخارجية وشرح ، وتقدر المسافة مابين عويكة الخارجية وشرح ، بأربعة  
سنتيمترات .

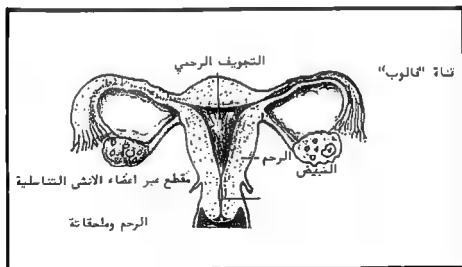
يتم تعقيب لأعضاء الحسية الظاهرة ، بأعصاب إستحسني (Pudendal Nerve)  
التي ينشأ من الأعصاب محورية الحلالة لأولي (S1-S2) ،  
S1 ، لاه ينشع إلى أعصاب جديري (Haemorrhoidal N) ، التي ينشع  
إلى شبل : الحشوي والبظري .

٨ - قاع الحوضي ( Pelvic Floor ) :

يشكل من عضتين هما : (Analis Muscle) أو رفعة الشرج  
والعضة عشمعية ( Coccygeus M. ) .

٩ - مهبل ( Vagina ) :

قناة عضلية يلية ، مابين دهيز الفرج والرحم ، وهي قناة غير



فجوية ، أي أن جدرانها تتلامس « وتتباعد فقط عند ادخال شيء ما في قناة المهبل . شديدة المرونة وقابلة للتوسع الى حد كبير .

لا تحتوي على غدد إفرازية ، وإنما تحتوي على خلايا نوسعية . تقوم بإفراز الرطوبة اللازمة ، وتحتوي هذه الإفرازات على حامض لبن . تنتج عن تحلل الجلايكوجين ، بفعل العصيات اللبنية . المعروفة باسم عصبات دودرلاين « Doderlein » التي تؤمن حموضة المهبل الطبيعية اللازمة لمنع تكثير الجراثيم الضارة ، ويبلغ طوله حوالي ١٠ - ١٢ سم .

يتلقى ترويته من الشريان المهبلي ، المتفرع من الشريان الحرقفي . ومن الشريان الرحمي .

#### ١٠ - الرحم « Uterus » :

عضو كمثري الشكل ، مسطح قليلاً ، يخترقه من الأعلى أنبوبان هما : « نفيرا فالوب » ، بينما يتصل من الأسفل بالمهبل . يكون عادة في حالة انحراف وانعطاف أمامية ، طوله حوالي ٧,٥ سم وعرضه ٥ سم . وعمقه من الأمام للخلف ٢,٥ سم . يتألف من قسمين رئيسين هما : جسم الرحم وعنق الرحم ، يفصله عن المستقيم رتج دوغلاس « Douglas Sac » .

يتلقى تروييته من الشريان الرحمي ، أحد فروع الشريان الحرقفي الباطني .

ويتعصب من الجملة النباتية فتصله فروع من الجذع الخشي -Hypo- « gastric Plexus ، والعصب أمام المعجز « Parasacral N. » ومن العصب نظير الودي من S2. S3. S4 الفقرات المعجزية الثانية والثالثة والرابعة .

#### ١١ - نفير فالوب « Fallopian Tube » :

قناة رفيعة طولها حوالي عشرة سنتيمترات ، تبدأ من الزاوية العميقة للرحم ، تتجه جانبياً نحو الخلف لتصل إلى المبيض ، وهي تقوم بشفط البويضة من المبيض . ويتم تلقيح البويضة في الثلث البطني الوحشي لها .

## ١٢ - المبيض :

غدة ثنائية ، مبيض على كل جانب ، تمثل الأعضاء التناسلية الأولية للأنثى . ويؤمن المبيض وظيفتين أساسيتين \*

أ - إفراز البويضات القابلة للإخصاب .

ب - إفراز الهرمونات الجنسية .

وهو يشبه حبة الفاصولياء ، يقدر طوله بحوالي ٣,٥ سم ، وعرضه ٢,٥ سم وعمقه ١,٥ سم ، يحتوي على الجريب الأصفر ، الذي يترك خلفه بعد زواله أثراً نديباً ، ومع تكاثر الندب بمرور الزمن يبدو سطح المبيض مجمعداً ، في نهاية مرحلة النشاط التناسلي .

يتصل القطب العلوي للمبيض « بتفير فالوب بواسطة الهدب المبيضي ، وبجدار الحوض بواسطة الرباط المعلق للمبيض Suspensory Ligament Of Ovary ، ويتصل القطب السفلي ، بالرحم بواسطة الرباط الرحمي - المبيض .

يتلقى ترويته من الشريان المبيضي ، المتفرع من الأهر البطني .

## الفصل الثامن



## الجهاز الهضمي DIGESTIVE APPARATUS

يتألف الجهاز الهضمي من القناة الهضمية والغدد الملحقة بها وهي الغدد اللعابية والكبد والبنكرياس . وتمتد القناة الهضمية من الفم الى الشرج ، وعليه فهي تتكون من الفم والبلعوم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة - والأمعاء الغليظة وأخيراً الشرج .

وحتى نستطيع تحديد أماكن وجود هذه الأعضاء بالنسبة للسطح الخارجي للبطن ، نورد موجزاً تشريحاً لمناطق البطن الخارجية .

### مناطق البطن الخارجية :

يقع السطح الخارجي للبطن ما بين الرهابة « Xyphoid » وغضاريف الأضلاع من الضلع السابع الى الضلع الحادي عشر من الأعلى ، وما بين الشوكتين الحرقفتين ، والرابطة المغننية ، والدروة العانية ، والوصل ( الإرتفاق ) العاني من الأسفل .

ويقسم البطن افقياً إلى ثلاث مناطق بواسطة خطين مستقيمين يمر العلوي من القرص « Disc » الموجود بين الفقرتين القطنيتين الأولى والثانية ،





ويعرف بالمستوى المعترض البوابي « Trans Pyloric Plane » بينما يمر الخط السفلي من الشرة عبر مستوى القرص الموجود بين الفقرتين القطنيتين الثالثة والرابعة « ويعرف بالمستوى الشري المعترض » Transumbilical Plane .

وكل منطقة من هذه المناطق الأفقية تقسم طولياً إلى ثلاث مناطق أخرى بواسطة خطين طوليين يقع أحدهما أيمن الخط الوسط المار من الشرة « والثاني الى اليسار منه ، ويمر كل منهما بصفة شاقولية في منتصف المسافة بين الشوك الحرقفي الأمامي العلوي والإرتفاق ( الوصل ) العائني « Symphysis Pubis » . وبذلك يصبح تع مناطق هي :

- منطقتا المراق اليمنى واليسرى « Right And Left Hypochondria » .

- المنطقة الشرسوفية بين المنطقتين السابقتين « Epigastre » .

- منطقتان قطنيتان يمنى ويسرى « Right and Left Lumbar » .

- المنطقة الشرية بينهما « Umbilical Region » .

- المنطقتان الحرقفتان اليمنى واليسرى « Right And Left Iliac Region » .

- المنطقة الخيلية بينهما « Hypogastre » .



## أجزاء الجهاز الهضمي

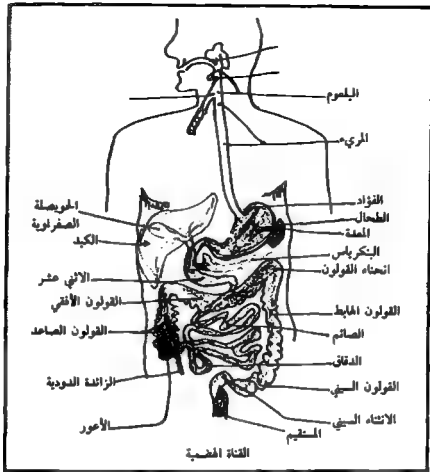
أولاً : الفم « Mouth » :

عبارة عن تجويف يقع ما بين الشفتين من الأمام « والفتحة الفموية - البلعومية من الخلف ، ويقسم إلى قسمين هما : الدهليز « رائجوف الحقيقي » .

والدهليز عبارة عن ثقب يفتح على الخارج من الشفاه « ويتصل بتجويف الفم الحقيقي خلف الضرس الثالث من جانبي الفم عندما يكون الفك مغلقين .

وتشكل الوجتان الجدار الجانبي للدهليز، ويتكون من العضلة المبوقة «Buccinator»، ويطنه غشاء طلائي .

أما تجويف الفم الحقيقي فله سقف وأرضية . أما السقف فيتكون من الحنك الصلب من الأمام ، والحنك الرخو من الخلف ، وتتكون الأرضية من ثلثي اللسان الأماميين ، ويوجد في وسطه بروز من غشاء طلائي يدعى « كايح اللسان » يربط اللسان بأرضية الفم . وعلى جانبي هذا الكايح يوجد



حليمة صغيرة على رأسها فتحة القناة الواردة من الغدد تحت الفكية .

ويتلقى سقف الفم العصب الحنكي الكبير ، والعصب الأنفي - الحنكي ، وتتلقى أرضية الفم العصب اللساني ، وفرع من العصب الفكي ، وفرع من العصب الوجهي .

ويحتوي الفم على الأعضاء التالية : - اللسان - الاسنان - اللهاة .

١ - اللسان : « Tongue » :

عبارة عن عضو عضلي يتكون من جزئين مختلفين فيما بينهما من حيث الشكل ، والتركيب ، والوظيفة ، والمظهر ، والأعصاب المغذية . وهما :

- الثلثين الأماميين : يبدآن من أرضية الفم « ويدعى « الجزء القمي ،  
( الجسم .

- الثلث الخلفي : يشكل جزءاً من الجدار الأمامي للبلعوم ، لذا  
يدعى « الجزء البلعومي » ( الجذر ) .

ويغطي ظهر اللسان غشاء من النسيج الطلائي الحرشفي المطبق  
يتوضع على قاعدة لامية ، يتصل باللسان امتدادين عبارة عن غشائين  
طلائيين « أحدهما أمامي وهو « كايح اللسان » يربطه بأرضية الفم « ويفصل  
بين فتحتي قناتي الغدد الفككية ، والآخر خلفي يدعى « الإمتداد اللساني -  
اللسان مزماري » يصل اللسان بلسان المزمار .

ويغذي اللسان الشريان اللساني ، ويتعصب بالعصب تحت اللساني  
(Hypoglossal Nerve) . ويقوم بعدة وظائف هي : - المضغ - البلع -  
الكلام ، - الذوق .

## ٢ - الأسنان « Teeth » :

الأسنان عبارة عن أعضاء عظمية صلبة تتوضع في الفكين ، العلوي  
والسفلي ، والسن يتوضع داخل تجويف عظمي ويتهما غشاء وعائي دموي  
« الغشاء حول السن » وهو عبارة عن استمرارية الصفيحة الخاصة بالثة .  
هناك نوعان من الأسنان : مؤقتة ودائمة .

### أ - الأسنان المؤقتة :

عددها ٢٠ سناً ، حيث يحتوي كل فك على ٤ قواطع ، ونايين  
وأربع أضراس ، تبدأ في الظهور عند عمر ستة شهور ، وينتهي ظهورها عند  
عمر سنتين . والجدول التالي يبين زمن ظهور الأسنان :

- القواطع الوسطى ٦ - ٨ شهور .
- القواطع الجانبية ( الضراجل ) ٨ - ١٠ شهور .

- الأضراس الأولى ١٢ شهراً .

- الأنياب ١٨ شهراً .

- الأضراس الثانية ٢٤ شهراً .

شكل توضيحي :

ض. ن. ق.

2.	1.	2.
2.	1.	2.

وبلاحظ أن الأسنان في الفك السفلي تظهر قبل الأسنان في الفك العلوي .

ب - الأسنان الدائمة :

عدد الأسنان عند الانسان البالغ ٣٢ سنّاً، موزعة على الفكين العلوي والسفلي ، بمعدل ١٦ سنّاً في كل فك . وهي في الفك الواحد :

- ٤ قواطع .

- نابان .

- ٤ أضراس أولية .

- ٦ أضراس .

وتبدأ في الظهور عند عمر ٦ سنوات على حساب أسنان الحليب ، حيث كل سن يظهر بدلاً من سن الحليب ما عدا الطواحين ( الأضراس ) .

وأخر ما يظهر منها ما يسمى « بفرس العقل » ما بين ١٧ - ٣٠ سنة ، والجدول التالي يبين زمن ظهور كل سن :

- الأضراس الأولى تظهر عند عمر ٦ سنوات .

- القواطع الوسطى تظهر عند عمر ٧ سنوات .

- القواطع الجانية تظهر عن عمر ٨ سنوات .

- الأضراس الأمامية الأولى تظهر عند عمر ٩ سنوات .

- الأضراس الأمامية الثانية تظهر عند عمر ١٠ سنوات .

- الأنياب تظهر عند عمر ١١ سنة .

- الأضراس الثانية تظهر عند عمر ١٢ سنة .

- أضراس العقل تظهر ما بين ١٧ - ٣٠ سنة .

وهذا شكل توضيحي لتوزيعها على الفك :

ض . ض .	أ . ن .	ق .	ن .	ض .	أ . ض .
3.	2.	1.	2.	2.	3.
3.	2.	1.	2.	2.	3.

- ض تعني ضرس .

- ض . أ . تعني ضرس أمامي .

- ن . تعني ناب .

- ق . تعني قاطع .

يتوضع كل سن داخل تجويف عظمي يضيق كلما اتجهنا باتجاه الأسفل ، ويوجد بين السن والتجويف غشاء وعائي دموي ، هو امتداد للصفحة الخاصة بالثة .

تركيب السن :

يتكون السن من جزئين رئيسيين هما : التاج ، والجذر ، وبينهما العنق . ونسجياً يتكون من ٣ طبقات .

أ - منطقة التاج « Crown » :

وتتكون من ٣ طبقات هي من الداخل للخارج :

- اللب « Pulp » .

- العاج « Dentine » وهو الجزء الحساس في السن ولونه يميل للإصفرار .

- المينا « Enamel » وهو الجزء غير الحساس ، لونه أبيض ، يغطي التاج .

ب - منطقة الجذر « Root » :

ويتكون من ٣ طبقات هي من الداخل للخارج :

- اللب .

- العاج .

- الملاط « Cement » وهو مادة عظمية تغطي الجذر وعنق السن .

وتتفرس الأسنان في تجاويف في الفكين مخترقة اللثة « وتتخذ شكل قوس ثلاثة أرباع الدائرة ، والأسنان العلوية تمتد إلى ما بعد الأسنان السفلية في حالة طبق الفكين على بعضهما البعض ، ولهذا فإن أطراف الأضراس العلوية من جهة عضلات الوجه دائرية بينما الأطراف من جهة الفم حادة . والعكس صحيح بالنسبة للأضراس السفلى .

وظائف الأسنان :

تؤدي الأسنان عدة وظائف هامة هي :

١ - المضغ من أجل تفنيت الطعام وتسهيل عملية البلع والهضم .

٢ - المظهر فالأسنان تكسب الوجه منظرًا جميلاً ، وتعمل على تناسق أعضاء الوجه .

٣ - النطق : فهناك حروف هجائية لا يمكن نطقها إلا بواسطة الأسنان مثل ش ، ث ... الخ .



### ٣ - اللهاة «Uvula» :

عبارة عن بروز عضلي يتكون من نسيج طلائي غدي ، مخروطي الشكل « يتدلى من الحنك الرخو ، يبلغ طولها ما بين ١٥ - ٣٥ ملم » وفي الحالة الأخيرة تتدلى لتلامس اللسان أو لسان المزمار ، وتنب نخة ( نخنخة ) مزعجة « وحركة بلع متكررة ، وسعالًا جافًا .

وفي حالة الإلتهاب المتكرر للموز تعرض اللهاة للإصابة بالإلتهاب « وإذا تحول الإلتهاب إلى الحالة المزمنة يصبح انتفاخ اللهاة مزمنًا قد يحتاج إلى عملية إستئصال جزئي . وفي حالة الإصابة بالحنك الدفتيري ، فيمكن أن تغطي بفشاء كاذب .

واللهاة غير ذات أهمية تذكر ، ومعظم المراجع الطبية تهملها ، ولكنها لا تخلو من الفائدة « فهي تساهم في عملية الذوق ، وكذلك في إشارة الأقياء ، وهذا يفيد في حالة الرغبة في إفراغ المعدة في حالات التسمم .

### ثانياً : البلعوم «Pharynx» :

سبق الحديث عن البلعوم في بحث الجهاز التنفسي ، ولكن نشير هنا إلى أنه يتلقى شرايينه من الشريان السباتي الوحشي ، ومن الشريان الفقري العلوي ، ويتعصب بألياف عصبية من الجهاز العصبي الودي الكبير ، ومن العصب اللساني - البلعومي ، ومن العصب الرقبي - المعدي ، ومن الجبل الشوكي .

### ثالثاً : المريء «Oesophagus» :

عبارة عن أنبوب عضلي « يعتبر استمراراً للبلعوم ، حيث يفرع عنه عند مستوى الطرف السفلي لعضروف العظمة الخلقية «Cricoid» مقابل الفقرة العنقية السادسة ، ويمتد ليفتح على فتحة الفؤاد المعدية ، عند مستوى الفقرة الصدرية العاشرة ، يبلغ طوله حوالي ٢٥ سم ، وقطره ٢,٥ سم . ويقسم إلى ثلاثة أجزاء :

## - المريء العنقي :

ويبدأ من الفقرة العنقية السادسة حتى بداية الفقرة الصدرية الأولى .

## - المريء الصدري :

وهو أول الأجزاء ، حيث يدخل الصدر عند مستوى الفقرة الصدرية الأولى « ويتجه للأسفل إلى اليسار من خط الجسم الوسط «Midline» ، خلف القصبة الهوائية اليسرى ، ويبقى ملاصقاً لأجسام الفقرات ، ثم ينحني للأمام ماراً من أمام الشريان الأبهر الصدري ، ويلامس التامور ، ثم يخترق الحجاب الحاجز مقابل الفقرة الصدرية العاشرة .

## - المريء البطني :

يدخل البطن بعد إختراقه الحجاب الحاجز عن مستوى الفقرة الصدرية العاشرة ، وبعد حوالي ١,٥ سم يصل إلى فتحة الفؤاد المعدية حيث يفتح عليها . وهو أقصر الأجزاء .

يتألف جدار المريء من ثلاث طبقات ، هي من الداخل للخارج :

أ - طبقة مخاطية داخلية تفرز سائلاً لزجاً لتسهيل عملية مرور الطعام .

ب - طبقة عضلية وسطى تتكون من ألياف دائرية .

ج - طبقة عضلية خارجية تتكون من ألياف طولية .

والطبقتين العضليتين الدائرية والطولية تعمل على دفع الكتلة الغذائية للأسفل فتسهل عملية البلع « وهما في الثلث العلوي عضلة مخططة ، وفي الثلثين السفليين عضلة لمساء .

أثناء سيره داخل الرقبة يقع بين الرغامي من الأمام والعمود الفقري من الخلف « وعن الجانبين توجد الغدة الدرقية والشرايين السباتية والدرقية والوريد الودجني الداخلي والعصب العائد «Recurrent» والعصب الودي . أما داخل الصدر فيجاور نقطة تفرع الرغامي إلى القصبتين اليمنى واليسرى ،

ثم يخترق الحجاب الحاجز ، ويتصل بفؤاد المعدة عند مستوى الفقرة القطنية الحادية عشرة .

يتغذى المريء من الدم القادم من الشرايين التالية :

- المريء العلوي يتغذى من الشريان الدرقي السفلي .

- المريء الأوسط يتغذى من فروع الشريان الأبهري .

- المريء السفلي يتغذى من فروع من الشريان المعدي الأيسر .

ويصب الدم المختزل في الأوردة التالية :

- الجزء العلوي في الأوردة العضدية - الدماغية

- الجزء الأوسط في الأوردة الفردية «Azygos» .

- الجزء السفلي في روافد الوريد المعدي الأيسر .

ويتعصب من الأعصاب التالية :

- النصف العلوي من العصب البلعومي العائد ، وألياف ودية .

- النصف السفلي من الضفيرة المرئية المتكونة من العصبين الحائرين

( الغامضين ) «Vagus» ، وألياف من العصب الودي .

رابعاً : المعدة «Stomach» :

عبارة عن كيس عضلي ، عمودي الشكل ، يقع بين المريء والأمعاء

الدقيقة ، وهي بمثابة خزان تستقر فيه المواد الغذائية بعد بلعها ، وتقع في

الخاصرة اليسرى ، أسفل الكبد والحجاب الحاجز ، وفوق القولون

المستعرض .

يفتح المريء عند الفتحة العلوية للمعدة المسماة «Cardia» ،

وهي تشتمل على دسام أو عاصرة ، وتقع في القسم الأيسر من البطن .

خلف غضروف الضلع السابع الأيسر ، ومقابل الفقرة الصدرية الحادية

عشرة .

أما الاثنى عشر من الأسفل فيتصل بالمعدة بواسطة فتحة معدية تدعى «البُواب» «Pylor» ، وهي تحتوي على دسام وعاصرة تعمل على نوبات لتسمح بمرور الطعام الى الأمعاء ، وتمتد إلى الجزء الأيمن للبطن مقابل الطرف السفلي للفقرة القطنية الأولى .

والمعدة فيها قوسان : الأول صغير ومقعر ، وهو إمتداد للحافة اليمنى للمريء « يمتد بين الفتحتين القوادية والبوابية من جهة اليمين .

والثاني كبير ومحدب « وهو إستممرار للجزء اليميني من المريء الذي يكوّن مع الإنحناء المعدي زاوية حادة تدعى ثلمة المعدة «Cardiac Notch» ، ويبدأ من فتحة الفؤاد ، محدثاً قوساً للأعلى والخلف واليسار ، وتدعى المنطقة العلوية في تحدبة «القاع Fundus» ، مقابل غضروف الضلع الخامس الأيسر « ويمتد حتى البواب . ويفصل المعدة عن القلب الحجاب الحاجز « وعند البواب توجد الحدية الصغيرة مكونة تجويفاً داخلياً هو الجيب البوابي « Pyloric Antrum » .

وهكذا يمكن تلخيص أجزاء المعدة كما يلي :

أ - فتحة الفؤاد « Cardia » .

ب - القاع « Fundus » أعلى تحدب في القوس الكبير .

ج - الجسم « Body » يمتد من القاع إلى الجيب المعدي .

د - الجيب ( الفار ) « Antrum » يمتد بين جسم المعدة وفتحة البواب .

هـ - البواب « Pylorus » وهو على شكل انبوب يفتح على الاثنى عشر .

**موقع المعدة وحدودها :**

تقع المعدة في الجزء الأعلى من البطن ، وتمتد من الخاصرة اليسرى إلى منطقتي الشرسوف والبرّة .

ويقع امامها الجدار الامامي للبطن ، والطرف الأيسر للأضلاع ، الرئة

اليسرى والجنب الأيسر ، الحجاب الحاجز ، والفص الأيسر من الكبد .

ويقع خلفها الكيس الصغير « الحجاب الحاجز ، الطحال ، غدة الكظر اليسرى » الجزء العلوي من الكلية اليسرى « الشريان الطحالي » البكرياس ، القولون المستعرض .

### تركيب المعدة :

إذا نظرنا إلى المعدة بالعين المجردة نجدها تتركب من ثلاثة أجزاء « هي من الداخل للخارج : الطبقة المخاطية ، الطبقة العضلية « الطبقة البيروانية .

### أ - الطبقة المخاطية :

وهي الطبقة الداخلية لجدار المعدة وهي ذات خلايا اسطوانية تفرز المخاط المعدي القاعدي الذي يعمل على تغطية خلايا اسطوانية تفرز المخاط المعدي القاعدي الذي يعمل على تغطية سطح المعدة الداخلي فيحميه من أضرار الإفرازات الحامضية . وتحتوي على الكثير من الغدد المعدية التي تفرز خميرة طليعة الببسين «Propepsin Enzyme» الذي لا يمكن أن يتحول إلى ببسين إلا في المعدة ، بينما حامض الكلور لا يفرز مباشرة من المعدة ، وإنما من تفاعل حامض كربونيك الدم مع الكنور .

### ب - الطبقة أو الجدار العضلي :

ويتكون من طبقتين من الألياف العضلية :

أ - داخلية ذات ألياف دائرية التوضع تدعى الطبقة الدائرية .

أ - خارجية ذات ألياف طولية التوضع تدعى الطبقة الطولية .

وهاتان الطبقتان تكسان المعدة المتانة وقابلية التمدد ، حيث يمكنها أن تمتد إلى أن تصبح سعتها ١٥ - ٢٠ لتراً ، وهي ذات ألياف ملساء ، تقوم بعملية انقباض خفيفة ومستمرة محدثة حركة دودية هادئة لدفع الطعام للأفضل .

جـ - طبقة البيروتوان :

وهي رقيقة وملتصقة ، وتفصلها عن بقية الأحشاء الموجودة داخل التجويف ، وتعمل على تسهيل حركتها .

### الأوعية الدموية والأعصاب :

ترتوي المعدة من الشرايين المتفرعة من الجذع الجواني ( الذلاني )  
«Coeliac Trunk» المتفرع بدوره من الشريان الأبهري أسفل الحجاب الحاجز ،  
وشريان المعدة الأيمن يتفرع من الشريان الكبدي ، والشرايين المعدية  
القصيرة المتفرعة من الشريان الطحالي عند مدخل الطحال .

ويعود الدم المختزل من المعدة عبر الوريدين المعديين الأيمن والأيسر  
للذين يصبان في الوريد البابي ، والأوردة المعدية الصغيرة تصب في الوريد  
الطحالي .

والمعدة معصبة بالعصب العاشر ( الرئوي - المعدي ) ، والعصب  
الودي الكبير الذي يشكل الضفيرة الشمسية «Solar Plexus»، وهي عبارة عن  
مجموعة من العقد العصبية المتصلة بالمنخ والنخاع الشوكي ، وتوجد وسط  
البطن ، وعند مستواها يتم الشعور بالألم في حالات أمراض المعدة .

### خامساً : الأمعاء :

وهي الجزء الذي يلي المعدة ، وهي عضو الهضم والامتصاص ، يبلغ  
طولها ما بين ١٠ - ١٢ متراً ، وتقسم إلى قسمين :

أ - الأمعاء الدقيقة «Small Intestine» : وهي أطول جزء في القناة  
الهضمية ، إذ يتراوح طولها ما بين ٨ - ٩ أمتار ، ويبلغ قطرها ما بين ٢ -  
٣ سم .

ب - الأمعاء الغليظة «Large Intestine» : طولها من ١,٥ - ٢ متراً .

## أ - الأمعاء الدقيقة :


تقسم إلى ثلاثة أقسام هي :

- العفج « Duodenum » .

- الصائم « Jejunum » .

- اللفائفي « Ileum » .

١ - العفج أو الاثني عشر :

وهو القسم الأول من الأمعاء الدقيقة يتصل بالمعدة بواسطة فتحة البواب ، وهو على شكل حذوة الفرس فتحته لليمين أو على شكل  ، يبلغ طوله حوالي ٢٥ سم ، ويقسم الى أربعة أجزاء :

أ - الجزء الأول : يتصل بفتحة البواب ، ويتجه للأعلى والخلف واليمين حتى عتق المرارة ، وعلى يمين الفقرة القطنية الأولى « ويسمى : اللب » Bulb ، ويبلغ طوله حوالي ٥ سم .  
ويلامس من الأمام المرارة ، ومن الخلف الشريان المعدي - المعجى ، والقناة المرارية العامة ، والوريد البابي ، والوريد الأجوف السفلي ، ومن الأسفل رأس البنكرياس .

أ - الجزء الثاني : ينحني للأسفل بشكل عمودي ماراً من أمام مدخل الكلية اليمنى ، وعلى يمين الفقرتين القطنيتين الثانية والثالثة ، وطوله حوالي ٨ سم . ويلامس من الأمام قاع المرارة ، والفص الأيمن للكبد ، والقولون المستعرض . ومن الخلف يلامس مدخل الكلية اليمنى والحالب الأيمن .  
وتفتح فيه القناة الصفراوية وقناة فيرسونغ البنكرياسية .

أ - الجزء الثالث : ثم ينحني أفقياً جهة اليسار متبعاً الحافة السفلى لرأس البنكرياس . وطوله ٨ سم . ويحده من الأمام مساريق الأمعاء الدقيقة والشرايين المساريقية العليا . أما من الخلف فيوجد الحالب اليمين « والوريد الأجوف السفلي » والشريان الأبهر . ومن الأعلى يوجد رأس البنكرياس .

||| - الجزء الرابع : طوله ٥ سم ، يتجه للأعلى مرة أخرى وللإسار ،  
ثم للأمام حتى موضع اتصال العفج بالصائم « ويلاحظ هناك وجود رابطة  
تدعى «رابطة ترانيس» Treitz تثبته بالحجاب الحاجز . ويحده من الأمام جذر  
المسايق « ومن الخلف الطرف الأيسر للأبهر .

التروية الدموية : يتلقى العفج الدم في نصفه العلوي من الشريان  
البنكرياسي - العفجي العلوي وهو فرع من الشريان المعدي - العفجي «  
والنصف السفلي من الشريان البنكرياسي - العفجي السفلي المتفرع من  
الشريان المساريقي العلوي . والأوردة المصاحبة للشرايين تصب في الوريد  
البابي .

والأعصاب التي تعصب العفج هي العصب الودي والعصب الحائر  
( Vagus ) المتفرع من الضفيرتين : « Celiac Plexus » والمسايقية العلوية .  
٢ - المعي الصائم « Jejunum » .

طوله حوالي ٢٥٠ سم ، وسمي بالصائم لأنه يبقى دائماً فارغاً ، ويفرغ  
محتوياته بسرعة الى المعي اللفائفي . ويقع في الجزء العلوي من البطن  
أسفل القولون المستعرض .

٣ - المعي اللفائفي ( الدقاق ) « Ileum » :

يلغ طوله حوالي ٣٣٠ سم ، وينتهي عند مفترق الدقاق - الزائدة -  
الأعور « ويوجد صمام في الفجوة الحرقفية اليمنى عند نقطة ماك بيرني ،  
ويوجد في أسفل تجويف البطن والحوض .

ويختلف الصائم عن اللفائفي بما يلي :

أ - الصائم أعرض من اللفائفي ، وجدار أسمك « وأكثر إحمراراً  
بسبب الإمدادات الكثيرة لغشائه المخاطي .

|| - ترتبط مسايق الصائم من الخلف على الجدار الخلفي للبطن فوق



وبسار الأبهـر « بينما مساريق اللفائفي ترتبط أسفل ويمين الأبهـر .

أأأ - الأوعية الدموية المساريقية للصائم تشكل مجموعة أو مجموعتين تنفرع فروعاً طويلة وقليلة تدخل جدار المعي ، بينما لللفائفي قد تصل تجمعاته أربع مجموعات أو أكثر .

يرتوي الصائم واللفائفي من الشريان المساريقي العلوي . أما الأوردة فتتحد لتكون الوريد المساريقي الكبير أحد فروع الوريد البايي .

أما الأعصاب فتتفرع من الضفيرة الشمسية « Solar Plexus » المتكونة من الأعصاب الودية والعصب الحائر أو العاشر ( المرئوي - المعدي ) « وتشكل هذه الأعصاب في غشاء الأمعاء ضفيرتين تحتويان على عقد « Ganglions » هما :

- ضفيرة أورباخ « Auerbach » الواقعة بين ورقتي الطبقة العضلية .

- ضفيرة مايسنر « Meissner » في الطبقة تحت المخاطية .

تركيب جدار الأمعاء الدقيقة :

يبلغ سمك جدار الأمعاء ما بين ٥ - ٦ ملم ، ويتألف من أربع طبقات هي من الخارج للداخل :

- ١ - الطبقة البيريتوانية الخارجية :

وهي المحاطة بالصفاق أو البيريتوان ، وتعمل على حفظ الأمعاء وتسهيل حركتهما في تجويف البطن .

- ٢ - الطبقة العضلية الوسطى :

وتتألف من ألياف عضلية داخلية دائرية ، وألياف عضلية ملساء خارجية طويلة . وتكسبها المانة وقابلية التمدد .

- ٣ - الطبقة تحت المخاطية « Submucosa » :

- ٤ - الطبقة المخاطية الداخلية :

يلاحظ فيها عدد كبير من الانشاءات لتزيد من مساحة سطح الإمتصاص ، وسطحها الداخلي مغطى بخملات عددها حوالي الألف في

كل واحد متمتر مربع ( ١٠٠٠ / ١ سم<sup>٢</sup> ) لتزيد هي الأخرى من سطح الإمتصاص .

### التركيب المجهرى « Microscopic Anatomy » :

يبدو الغشاء الطلائي مجهرياً على شكل شبكة من نسيج ليفي مرن ( كولاجين ) ، ويغطي سطحه الداخلي مخاط « ويتقسم إلى قسمين »  
غشاء رقيق من العضلة الملساء يدعى الطبقة العضلية المخاطية « Muscularin »  
« Mucosae » ، ويدعى الجزء الواقع بين الطبقة العضلية المخاطية والطبقة العضلية الدائرية الداخلية : « تحت المخاط » ، وبالتالي فإن الغشاء الطلائي الذي لا يحتوي على طبقة عضلية مخاطية ( كما في المثانة والمهبل ) لا يحتوي على طبقة تحت مخاطية .

### المريء :

يطن المريء مخاط حرشفي مطبق على طول بهما في ذلك الجزء البطني ، وعلى يمين فتحة القوادم ، ويتشر تحت هذا المخاط حويصلات مخاطية « ويوجد أحياناً في الجزء السفلي للمريء نسيج طلائي عمادي .

والطبقة العضلية المخاطية عبارة عن طبقة سميكة ، تنجز إلى حزمة من الألياف العضلية . وتتشر أسفلها في الطبقة تحت المخاطية غدد طلائية محصورة على الطرفين ؛ العلوي والسفلي ، ولا يوجد مثل هذه الغدد في الجزء الأوسط من المريء ، والمضويين الآخرين اللذين يحتويان على مثل هذه الغدد المخاطية هما : العفج ( الثاني عشر ) وقناة الشرج .

### الخصائص النسيجية العامة : « General Histological Features »

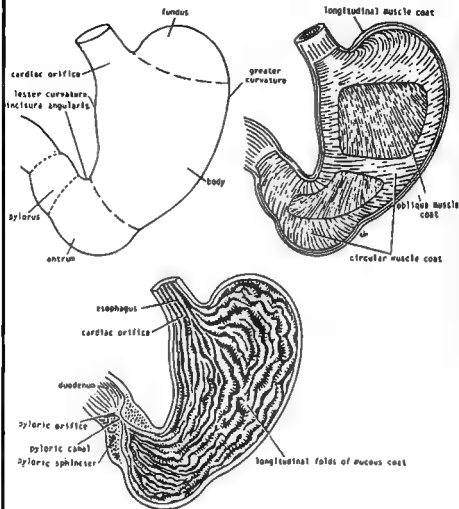
تشتمل جميع أجزاء القناة الهضمية على خصائص خلوية ونسجية عامة متشابهة . فالغشاء الطلائي في أي جزء منها سميك ولكنه مرن ، والطبقة المخاطية عبارة عن غشاء رقيق من عضلة ملساء ، تتوضع البافه

بشكل دائري . والسطح الطلائي يتكون من طبقة واحدة من الخلايا المعادية ، وتمتد منه تجاويف أو سراديب على شكل انبوبي تصل إلى داخل الغشاء الطلائي قرب الطبقة العضلية المخاطية . وتشكل في المعدة الغدد المعدية البوابة ، وفي الأمعاء الدقيقة تعرف بغدد ليبركوهن المعدية «Liberkuhn»، وفي الأمعاء الغليظة ندعى التلافيف المخاطية ، وهي مبطنة من الداخل بخلايا إفرازية طلائية أو مصلية . وفي جميع أجزاء الأمعاء الدقيقة يتحول الطح بين فتحات التجاويف إلى خملات «Uilli» عبارة عن بروريات تشبه أصابع الكفوف ومغطاة بمخاط عمادي ، وتحتوي على شعيرات دموية وأوعية لمفاوية مستقيمة من أجل امتصاص المواد الغذائية . بينما لا يوجد خملات «Villi» في المعدة والأمعاء الغليظة .

ويتوضع في جدار القناة الهضمية صفيرتان عصيتان تتكونان من ألياف وخلايا عصبية . تتوضع الصفيرة الأولى «Plexus» في الطبقة تحت المخاطية وتندعى « صفيرة مايسنر » The Plexus Of Meissner وتتوضع الثانية بين الطبقة العضلية الدائرية والطبقة الطولية ، وتعرف بصفيرة أورباخ «Auerbach» . وتتكون خلاياها العصبية من الجهاز نظير الودي ، بينما الألياف العصبية فهي ودية ونظيرة الودية .

### المعدة « Stomach » :

يطن سطحها الداخلي مخاط عمادي ، وتشمل الطيات أو التجاويف في جدارها على نوعين من الغدد تفرز حامضاً وأنزيم البيسم من جهة ، ومخاط قاعدي من الجهة الثانية . وتوزع في جدار المعدة بشكل يتناسب مع الوظيفة . فالغدد التي تفرز الحامض تتشر في فتحة القفا «Cardiac Orifice» فوق قاع المعدة ، بينما الغار «Antrum» وقناة البواب تشتمل فقط على إفرازات قاعدية مخاطية ، تختلف عن بعضها البعض . وتحتوي غدد المعدة على قناة قصيرة نسبياً وحويصلة (أسناخ) طويلة ، وكل 3 - 4 أسناخ تفتح على قناة ، وهي مبطنة بطبقة واحدة من الخلايا الكروية تفرز سائلاً مصلياً ( يحتوي على أنزيم البيسين ) وتصبغ جيداً بالصبغات العادية .



*Fig. 10. Stomach, showing different parts, muscular and mucous lining. Note increased thickness of circular muscle forming pyloric sphincter.*

ونظرة سريعة للغشاء المخاطي تري حافة شاحبة هي عبارة عن سطح وفتحات الغدد « وجزء عريض وعميق وملون وهو عبارة عن غدد المعدة .

وفي النسيج الضام بين أسناخ المعدة تنتشر خلايا عريضة محبة للحمض « Acidophilic » تدعى الخلايا الجدارية ، وهي تفرز حامض الكلور بعد أن يكون قد تم تكوينه في الدم من تفاعل حامض الكربونيك مع الكلور .

وتحتوي غدد البواب على قنوات طويلة وأسناخ قصيرة ، والقنوات مخفية وتمتد عميقاً في الغشاء الطلائي ، ومبطنة بمخاط عمادي يفرز سائلاً مخاطياً لزجاً ، والأسناخ مبطنة بخلايا مخاطية الإفراز وضعيفة الصبغ .

### - المعجج = الاثني عشر :

يحتوي على خملات طويلة « والتجاويف تمتد من قاعدة الخملات حتى الطبقة العضلية المخاطية . والخملات مقطاة بمخاط عمادي يحتوي على خلايا كأسية « Goblet » كثيرة . بينما التجاويف « Crypts » مبطنة بخلايا كروية تصطبغ جيداً ، وتجتمع خلايا الطبقة تحت المخاطية بغدد الطبقة العضلية المخاطية بالطبقة العضلية الدائرية لجدار المعى وتعرف بغدد برونر « Brunner's Glands » ، وتخرق قنواتها الطبقة العضلية المخاطية لتفتح في عمق التجاويف « وتبدأ عند التقاء البواب بالاثني عشر ، وتختفي تدريجياً عند إلتقاء الاثني عشر بالصائم .

### الصائم واللفائفي :

يحتوي كل منهما على خملات ، وتخرق التجاويف الغشاء المخاطي إلى الطبقة العضلية المخاطية .

وفي الصائم تكثر الخلايا الكأسية ، وتأخذ الخملات بالقصر التدريجي من بداية الصائم حتى نهاية اللفائفي ، ويزداد عدد الخلايا الكأسية تدريجياً .

ومن الصعب جداً أو المستحيل التفريق بين الصائم واللفائفي محجوراً .

ويظهر على مخاط الصائم العلوي غدد ليبركوهن الاسطوانية = عددها من ٥ - ٧ وفي نهاية اللفائفي تظهر الخملات أقصر وكذلك التجاويف ، وتكون بحجم رأس الدبوس ، وبعضها أكبر طولها من ٣ - ٥ سم = سطحها أملس . تدعى لوحات باير وهي مكونات لمفاوية = وعند مستواها يحدث الإلتهاب في حالة مرض التيفوئيد .

### ب - الأمعاء الغليظة :

يلغ طولها حوالي متر ونصف ، ونقسم إلى خمسة أجزاء ، هي :  
الأعور ، الزائدة الدودية ، القولون = المستقيم والشرج .

#### ١ - الأعور «Coecum»:

هو الجزء الأول من الأمعاء الغليظة ، يقع في الفجوة الحرقفية اليمنى ، ومن نهايته يبدأ القولون والزائدة الدودية ، ويتصل به المعى الدقيق بشكل مائل مكوناً صماماً ، وهو عبارة عن جراب هابط طوله ما بين ٥ - ٨ سم وقطره ٥ - ٧ سم ، وسمي بالأعور لأن ليس له سوى فتحة واحدة .

#### ٢ - الزائدة الدودية «Appendix»:

تتفرع من الأعور ، وهي عبارة عن انبوب ضيق في نهاية الأعور ، اسطوانية الشكل ، طولها ما بين ٤ - ١٢ سم ، وهي قابلة للطي = وتسير باتجاه مائل للجهة المعاكسة أو المقابلة للأعور ، وقطرها من ٣ - ٧ ملم مما يجعلها عرضة للإلتهاب . تفتح على السطح الأنسي الخلفي أسفل فتحة الصمام اللفائفي - الأعوري نحو ٢ سم ، ويتحدد موضعها بالثلث الوحشي للخط الواصل بين السرة والشوك الحرقفي الأمامي العلوي الأيمن .

#### ٣ - القولون «Colon»:

هو القسم من الأمعاء الغليظة الذي تتوقف فيه الفضلات الغذائية قبل

خروجها من الجسم . ويقسم إلى أربعة أقسام هي :

أ - القولون الصاعد : طوله حوالي ١٣ سم ، ويقع في الحفرة الحرقفية اليمنى ، ويصدر من الأعور ، ويتجه للأعلى باتجاه الكبد الى أن يصل السطح السفلي للقص الأيمن للكبد ، حيث ينحني بحدة مكوناً الإنحناء القولوني الأيمن ، وهو أقصر الأجزاء ، وسطحي أي قريب من الجدار الأمامي للبطن .

ويرتوي من فروع من الشريان المساريقي العلوي .

ب - القولون المستعرض : يبلغ طوله حوالي ٣٨ سم ، يقطع البطن من منطقة السرة والشرسوف ، ويبدأ من الإنحناء القولوني الأيمن أسفل السطح السفلي للقص الأيمن للكبد ، ويمتد حتى يصل السطح حيث ينحني للأسفل بزاوية قائمة هي الزاوية الطحالية .

ج - القولون النازل ( الهابط ) : وطوله حوالي ٢٥ سم ، ويتوضع في الحفرة الحرقفية اليسرى ، وهو أدق جزء من القولون ، وفي وضعية عميقة داخل البطن .

د - القولون الحوضي :

تركيب جدار الأمعاء الغليظة :

يتكون جدار الأمعاء من أربع طبقات هي من الخارج للداخل هي :  
الطبقة البيريتوانية ، والطبقة العضلية ، والطبقة تحت المخاطية ، والطبقة المخاطية الداخلية .

يرتوي القولون الدم من الشرايين المساريقية المتفرعة من الأهرم وأوردته المساريقية التي تصب في الوريد البائي ثم الوريد الكهفي الأسفل .

٤ - المستقيم Rectum :

هو الجزء الأخير من الأمعاء الغليظة ، يبدأ مقابل الفقرة الصليبية الثالثة ، ويسير بمحاذاة المعجز والعصعص ، ويفتح خارج الجسم بواسطة

فتحة الشرج . وطوله يتراوح ما بين ١٢ - ١٤ سم ، أما قطره فليس ثابتاً إذ فيه بعض التوسعات كما هو الحال في أسفله حيث يتسع مشكلاً الأميولة «Ampulla» التي تمتاز بقابلية التمدد تحت تأثير تراكم فضلات الطعام .

وإنشاء هبوطه للأسفل يبدي انحناءً أمامي - خلفي ، حيث يمر أولاً للأسفل والخلف ثم للأسفل وأخيراً للأسفل والأمام ، ويتصل بقناة الشرج ، وكذلك له ثلاثة انحناءات جانبية : علوي محدب لليمين ، وأوسط محدب لليسار ، وسفلي محدب لليمين .

ويقع أمام المستقيم عند الرجل المثانة والبروستات والحويصلات المنوية وعند المرأة الرحم والقسم العلوي من المهبل .

#### ٥ - الشرج «Anus» :

عبارة عن فتحة الجزء الأخير من الأمعاء الغليظة ، ولكن الشرج ليس مجرد فتحة بسيطة ، وإنما قناة طولها من ١,٥ - ٣ سم ، ولها خاصية التمدد إلى حد كبير . وتفتح في القاع الخلفي أمام المصعص وفي الفص بين الإلئين . وإنشاء الراحة يكون الشرج عبارة عن شق مغلق صغير فيه بعض الأنلام . وهو يحتوي على جهاز عضلي يتكون من ألياف عضلية ملساء دائرية تشكل العاصرة الداخلية ، وألياف مخططة دائرية تشكل العاصرة الخارجية ، وتعمل هاتان العاصرتان على التحكم باغلاق الشرج للحبولة دون خروج البراز الإضطرابي ، تساعداهما عضلات القاع .



## ملحقات انجهاز الهضمي

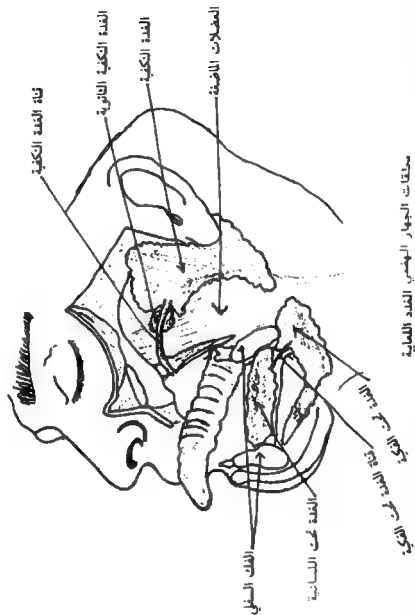
هناك مجموعة من الغدد ذات الإفراز الخارجي « تفرز عصارة مليئة بالخمائر ( الانزيمات ) والأملاح المعدنية ، وتلعب دوراً أساسياً في عملية المضغ وطحن الطعام وهضمه ، وهذه الغدد هي الغدد اللعابية ، والكبد ، والبنكرياس .

### أولاً : الغدد اللعابية « Salivary Glands » :

عبارة عن عدد من الغدد الموجودة في مخاط الفم تقوم بإفراز اللعاب الذي يعمل على ترطيب اللقمة وتسهيل عملية البلع « ويحتوي على أنزيم اللعابين ( البتيالين Ptyalins ) الذي يعمل على هضم السكر في الفم وهي ثلاثة أنواع ، هي :

#### ١ - الغدة النكفية « Parotid » :

وهي أكبر الغدد اللعابية ، إذ تزن ما بين ٢٥ - ٣٠ غم ، وحجمها ٣٢ سم<sup>٣</sup> ، تقع خلف الجزء الصاعد من الفك السفلي ، أسفل وأمام الأذن ، بين الجلد والعضلة الماضغة . وتتوضع داخل غمد ولفافة Fascia



وهما صادرتان من الطبقة المغنطة Investing للفاقة العنقية العميقة . وإذا أصيبت بالورم أحدثت زيادة في التوتر داخل اللفافة مما يجب الألم . وهي غدة مصلية « تحتوي على عدد من الأسناخ المبعثرة من النسيج الطلائي . ورغم عدم وضوح تقسيماتها : إلا أنه يمكن تقسيمها إلى ٣ أقصاص ، هي :

أ - الفص السطحي : يتوضع بين تنوء الخشاء Mastoid والطرف الخلفي للفك السفلي ، وتمتد للأمام على العضلة الماضغة ، وسطحه الأمامي قليل التحدب ، ويخرج منه قناة الغدة ، والفروع الخمسة للعصب الوجهي .

ب - الفص الأروحي : Glcnoid Lobe : يقع خلف مفصل الفك السفلي « ويلامس الجزئين العظمي والفصروي لصماخ السمح الخارجي .

ج - الفص العميق : وهو أضيّق أجزاء الغدة ، ويلامس الوريد الأجوف الأنسي ، وهو أسفل الفص الأروحي .

تفرز الغدة عصارتها اللعابية عبر قناة رئيسية تعرف بقناة ستون Stenon التي تقطع العضلة الماضغة باتجاه الأمام ، ثم تدور حول طرفها الأمامي لتتفرق العضلة المبوقة Buccinator ، وتفتح في الفشاء الطلائي الداخلي للوجنة مقابل الضرس الكبير الثاني العلوي ، وهناك العديد من الغدد الصغيرة التي تصب في هذه القناة .

وترتوي من الشريان الباتني الوحشي ، وتعيد الدم الوريدي عبر الوريد خلف الفك ، وتمصب بالمصب الوجهي « وهذا ما يجعل اجراء أي عملية جراحية عليها خطيرة جداً غالباً ما تؤدي الى شلل الوجه .

## ٢ - الغدد تحت الفك Submandibular:

وهي ذات شكل مثلث ، ووزنها يتراوح بين ٧ - ٨ غرام ، وتقع في المنطقة تحت اللامية « داخل الفك السفلي من الأسفل ، تشتمل على

أسناخ مصلية ومخاطية « تشكل أفصاصاً صغيرة تحاط بمحفظة من نسيج ضام » وكذلك يحيط بها محفظة ليفية كثيفة ، صادرة من الطبقة المغلفة لللفافة العنقية العميقة . وتتألف من فصين اثنين هما : الفص السطحي والفص العميق .

أ - الفص السطحي : يقع في المنطقة المثثة أسفل جسم الفك السفلي « وينفصل عن الغدة النكفية من الخلف بالرابطة الفكية الأبرية Sty-«Iomandibular» ويقع أمام العضلة الأبرية اللامية Stylohyoid والرابطة الفكية الأبرية « ويوجد على جانبيه الحفرة تحت الفكية « والطبقة المنمّدة لللفافة العنقية العميقة ، والعضلة اللوحية Platysma Muscle والجلد .

ب - الفص العميق : يمتد للأمام بين العضلات الفكية اللامية Mylohyoid من الأسفل والجوانب . وفي الوسط العضلات تحت اللسانية « واللسانية الأبرية .

القناة :

تصدر القناة المفردة للعصارة من النهاية الأمامية للفص السفلي ، وتسير بمحاذاة اللسان « أسفل الغشاء الطلائي لقاعدة الفم ، وتدعى قناة قارنون Wharton ، وتمر من بين الغدد تحت اللسانية ، وتفتح داخل الفم في قمة الحلمتين Papilla على جانبي كايح اللسان Frenulum ، ويمكن مشاهدة اللعاب أثناء إفرازه من الحلمتين .

ترتوي بالدم من فروع من الشريانين الوجهي واللساني ، والأوردة مرافقة وتحمل نفس أسماء الشرايين . وتتمصب بالعصب نظير الودي الحركي - الإفرازي .

٣ - الغدة تحت اللسانية «Sublingual Gland»:

طولية الشكل ، أصغر الغدد للعباية حجماً ؛ تقع أسفل مخاط قاعدة الفم « وتحتوي على أسناخ مصلية وكثير من الأسناخ المخاطية . وتقع داخل

فجوة في عظم الفك السفلي .

وهي تقع بين مجموعة من الأعضاء هي :

من الأعلى : الغشاء الطلائي لقاعدة الفم حيث يبرز مشكلاً نتوءاً .

من الأسفل : العضلة الفكّية - اللامية .

من الأمام : الغدة تحت اللسانية من الجانب الآخر .

من الخلف : الجزء العميق من الغدة تحت الفكّية .

تفرز عصارتها في القنوات تحت اللسانية ، عددها من ٨ - ٢٠ قناة ،  
تفتح داخل الفم ، على قمة التوء تحت اللساني ، ولكن بعضها قد يفتح في  
القناة تحت الفكّية .

تتروى الدم من فروع الشريانين اللساني والوجهي ، والأوردة مرافقة  
للشرايين وتحمل نفس الأسماء . وتتعبص من الياف نظيرة الودي حركية -  
إفرازية متفرعة من العصب القحفي السابع .

## ثانياً : البنكرياس (المعشكلة) Pancreas :

عبارة عن غدة ملساء ناعمة ، داخلية الإفراز ( صماء ) وخارجية  
الإفراز ، فهي خارجية الإفراز لأنها تفرز عصارة هاضمة تحتوي على  
أنزيمات ( خمائر ) وأملاح معدنية ، وهي داخلية الإفراز ( صماء : لأنها تفرز  
هرمونات الانسولين والجلوكاغون .

يقع البنكرياس في تجويف البطن عند مستوى الفقرة القطنية الأولى أو  
الثانية ، وهو في وضع أعمق من المعدة ، فيقع خلفها ، يبلغ طوله حوالي  
١٥ سم ، ووزنه حوالي ٧٠ غراماً . ويبدو سطحه الخارجي مقسماً إلى  
أجزاء صغيرة ، وقطره يختلف من جزء إلى آخر ، فيندرج من رأس كبير إلى  
ذنب صغير . ويقسم إلى أربعة أجزاء هي :

## ١ - الرأس :

وهو أكبر جزء في البنكرياس ، دائري الشكل ، يقع داخل حذوة  
الفرس العفجية ، ويمتد يشاراً إلى الخلف من الأوعية المصارية العليا ،  
وأعلى من الوريد الأجوف السفلي ، والأوردة الكلوية اليمنى واليسرى ،  
وغالباً ما يظهر عليه أثر الجزء الأخير من القناة الصفراوية العامة .

## ٢ - الصق :

وهو أصيق جزء في البنكرياس ، ويربط بين رأس البنكرياس  
وجسمه ، ويقع أمام بداية الوريد البابي ، وبداية تفرع الشريان المساريقي  
العلوي من الأبهري .

## ٣ - الجسم :

وهو الجزء الأوسط من البنكرياس ، يتجه للأعلى واليسار عبر الخط  
الوسطي ، ويدو مثلث الشكل في مقطع عرضي .

## ٤ - الذيل :

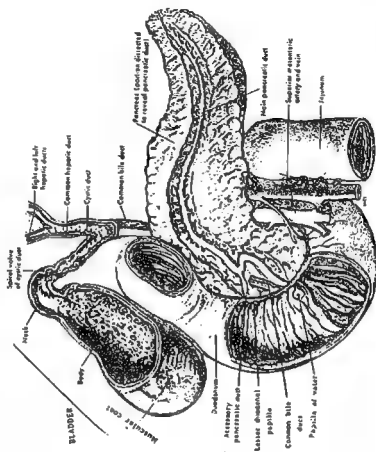
وهو جزء ضيق في نهاية الفدة ، يتجه لليار ليلامس سرّة ( مدخل )  
الطحال .

## التركيب المجهرى للبنكرياس :

يتركب البنكرياس من عدة أقصاص Lobes تحتوي على أعداد ضخمة  
من الأسناخ Acini المصلية ، المبطنة بخلايا إفرازية ، وتحتوي على قنوات  
قليلة لنقل الإفرازات الخلوية . وتشتمل الأقصاص على تجمعات خلوية  
دائرية تدعى « جزر لانجرهانس Langerhans » التي تظهر شاحبة مصفرة  
وبمشرة ، وأحجامها مختلفة إذ قد يصل حجم بعضها إلى ٤ مرات أكثر من  
حجم الحويصل البنكرياسي ، وتحتوي على خلايا نوعين من الخلايا هما :

١ - خلايا بيتا  التي تفرز هرمون الانسولين .

٢ - خلايا ألفا  التي تفرز هرمون الجلوكاغون .



## الموقع والعلاقات التشريحية :

يقع البنكرياس في تجويف البطن « مباشرة خلف صفاق ( بيريتوان ) الجدار الخلفي للبطن » ومعظم أجزائه تقع في مستوى أعلى من القولون « وهو يمتد من اليمين الى اليسار ، فيما بين حذوة الفرس العفجبة يمينا ، إلى سرّة الطحال ياراً ، ويحده :

- من الأمام : ومن اليمين الى اليسار : القولون المستعرض « والكيس الأصفر البطني » والمعدة .

- من الخلف : ومن اليمين الى اليسار : القناة الصفراوية العامة ، الوريدين البابي والطحالي ، والوريد الأجوف الأسفل ، وسرّة الطحال .

## القنوات الإفرازية :

يفرز البنكرياس عصاراته الهاضمة بواسطة قنوات رئيسية وفرعية « تتحد فيما بينها لتشكل قناتين : - القناة الرئيسية ، والقناة الفرعية .

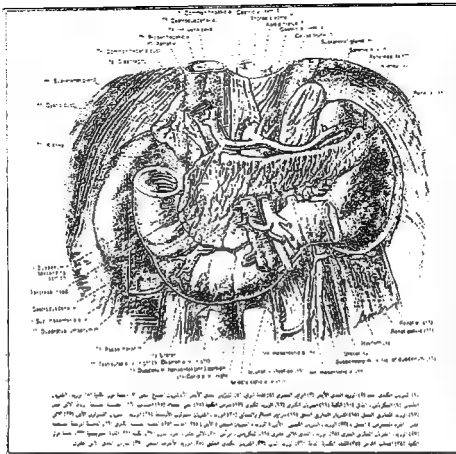
### أ - القناة الرئيسية :

تبدأ من ذنب البنكرياس ، وتعبّر الغدة البنكرياسية بشكل طولي ، تسير نحو اليمين ، وتستقبل أثناء سيرها عدداً كبيراً من القنوات الصغيرة التي هي عبارة عن روافد صغيرة تزود القناة الأصلية بالعصارة الهاضمة ، وتدعى قناة فيرسونغ«Wirsung»، وهي تصب في الجزء الثاني من الاثني عشر بعد أن تتحد مع القناة الصفراوية العامة مكونة أمبولة فاتر«Vater»، إلى الأعلى من حلمة الاثني عشر وقبيل صمام أودي«Oddi»الذي ينظم عملية دخول العصارة للاثني عشر ، ويكون مغلقاً خارج وجبات الطعام ، ويفتح أثناء الأكل والهضم .

### ٧ - القناة الفرعية :

وتعرف باسم قناة سانتوريني«Santorini»التي تنقل الإفرازات من رأس البنكرياس « وغالباً ما تتفاغر مع القناة الرئيسية . أو تصب بشكل مستقل





فوق مصب القناة الرئيسة .

## الدورة الدموية :

يرتوي البنكرياس بالدم بواسطة الشريان الطحالي « والشريانين  
البنكرياسي - المعجى الأعلى والأسفل ، أما الأوردة فهي مرافقة للشرايين  
وتصب في الدورة البابية .

## ثالثاً: الكبد «Liver»:

وهو أكبر غدة في جسم الإنسان ، يقع في الجهة العلوية اليمنى من  
تجويف البطن « أسفل الحجاب الحاجز » يضاوي الشكل « يزن حوالي

٢٠٠٠ غرام ، لونه أحمر رمادي ، ذو ملمس صلب ، ورغم ذلك فهو هش ، إذ يتمزق بسرعة .

وللكبد سطحان أو وجهان :

- حجابي محدب ملاصق للحجاب الحاجز .

- حشوي منسط يتجه للأسفل واليمين والأمام .

أ - الوجه الحجابي :

محدب الشكل ، ومنطى في معظمه بصفاق البطن ( الثرب ) ويظهر عليه من الأمام آثار انطباع القمة اليمنى والقمة اليسرى للحجاب الحاجز ، وكذلك يوجد بينهما انخفاض مكان مرور الوتر المركزي والقلب ، وكذلك يوجد أثراً عميقاً إلى اليسار من قاع المرارة . وتعمل الرابطة المنجلية - Falciform Ligament form على تقسيمه إلى جزئين : أبمن وأيسر .

أ - السطح الحشوي :

وهو منسط أو قليل التفرع ، يوجد فيه سرة ( مدخل ) الكبد ، ( Porta Hepatis ) ، ويقع داخل حرف H الذي يتشكل من الالتصاق الطولية والمرضية . والطرف الأيمن لحرف H غير مكتمل ويتكون من المرارة والوريد الأجوف السفلي ، أما الطرف الأيسر فيتكون من امتدادات الرابطة المدملكة ( الطويلة ) - Teres Ligament والرابطة الوريدية - Ligament Venosum . ويعبر سرة الكبد القنوات الصفراوية الكبدية اليمنى واليسرى ، والأوعية الدموية ( الشريان الكبدي والوريد الكبدي ) . وتعمل أخاديد الرابطة المدملكة ( الطويلة ) والرابطة الوريدية على تقسيم هذا السطح إلى فصين هما : أبمن وأيسر . وتعمل أخاديد الحرف H الطولية والافقي على تقسيمه إلى أربعة أقصاص هي :

١ - الفص المربع - Quadrate Lobe ويقع أمام الثلم أو الأخدود الأفقي « وبين الرابطة المدملكة والمرارة » ويتجه للأسفل فيلامس اليربوتان وبواب المعدة .

٢ - الفص المذنب أو فص سيجل «Spigel»، ويقع خلف الثلم الأفقي ، ويلاصق اليريتوان المجاور للحجاب الحاجز فوق الصمام الأبهري « وأمام الأبهري الصدري ، وإلى اليسار من الوريد الأجوف السفلي .

٣ - الفص الأيمن ، ويقع على يمين الأخدود ( الثلم : الطولي الأيمن والمرارة . ويلاصق من الخلف الطرف العلوي للكلية اليمنى « ومن الأمام انحنا القولون الكبدي .

٤ - الفص الأيسر : ويقع على يسار الثلم الطولي الأيسر والرابطة المنجلىة ويظهر على سطحه الأمامي ثقب عليه آثار جدار المعدة ، وإلى الخلف من ذلك توجد حذبة ، وإلى اليسار منها يترك المريء أحياناً ثلماً خفيفاً .

وعملياً يعتبر الفصان المربع والمذنب ( سيجل ) جزئين من الفص الأيسر ، حيث يصبح الكبد مقسماً إلى قسمين متساويين ، هما : النصف الأيمن والنصف الأيسر ، حيث وجد أن ترويتهما بالدم تتم من الشريان الكبدي الأيسر ، وافرازاتهما تصب في قناة الكبد اليسرى .

ويتكون الكبد من الخارج للداخل من :

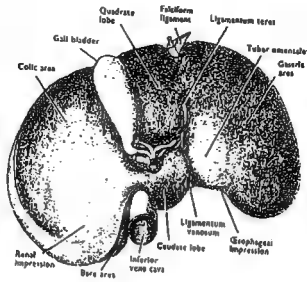
١ - غشاء مصلي يدعى محفظة جليسون «Glisson»، متين وقابل للتمدد « وعند سرة الكبد يحيط بالأوعية الدموية والقنوات .

٢ - نسيج الكبد « وهو مطاطي الملمس ، ولا توجد فيه مناطق غذئية ، والمناطق الوحيدة التي لا تحتوي على نسيج كبدي ، هي أعضاء مدخل الكبد .

٣ - السرة ( المدخل ) : تحتوي على نسيج خلوي - دهني « وعلى الأوعية الدموية والاعصاب والقنوات ، وهو محاط بالثرب ( صفاق البطن ) .

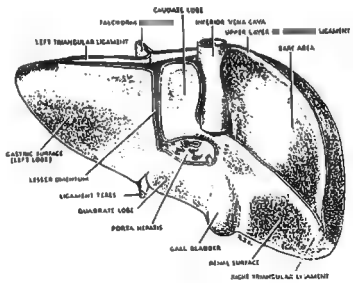
**التشريح المجهرى للكبد «Microscopic Anatomy» :**

يتركب الكبد من أفضاص Lobes تتكون بدورها من فصيصات صغيرة



من كتاب Last, Anatomy Regional and Applied

السطح الخشوي للكبد



من كتاب Last, Anatomy Regional and Applied

منظر خلفي للكبد

الجسم ١ - ٢ ملم يتخللها نسج فجوي ، ولا تحتوي إلا على القليل من النسج الضام الذي توضع فيه الأوعية الدموية الكبدية والقنوات الصفراوية . وتكون هذه الفصيصات من أعمدة من خلايا كبيرة محاطة بالدم ، وتوجد بين هذه الخلايا خلايا خاصة شبكية - طلائية داخلية تدعى خلايا كوبفر . Kupffer

ويوجد في الفصيصات قنوات رفيعة الى جانب خلايا الكبد فيها تجمع السائل الصفراوي . ثم تتحد فيما بينها مشكلة قنوات أكبر عند أطراف الفصيصات . مبطنة بنسج طلائي عمادي .

والخلية الكبدية منبسطة حجمها ما بين ١٥ - ٢٥ ميكرون . متعددة الأضلاع . ذات ٦ - ٨ أوجه ، والأوجه المسطحة تكون ملاصقة للشعيرات الدموية الملتوية . وبعض أوجه الخلايا يكون ملتبساً بالقنوات ( قنوات صغرة ) الصفراوية ، فتدعى الأطراف الصفراوية للخلية . وتوضع الخلايا الكبدية على شكل صفائح ذات طبقة واحدة من الخلايا ، وكل سطح للخلية يلامس شعيرة دموية ، ووجه يلامس قنوات صفراوية . والصفائح الخلوية توضع بشكل متواز ، تسير باتجاه الوريد الكبدي ، فوق الكبد ، وتفصل الصفائح عن بعضها البعض بشعيرات دموية ملتوية تتصل هذه الشعيرات بشريان من جهة ، وبوريد من الجهة الثانية .

### التروية الدموية للكبد :

يرتوي الكبد بالدم من مصدرين ، أحدهما شرياني يحمل دماً مؤكسداً عبر الشريان الكبدي الذي يتفرع إلى شريانين كبديين : أيمن وأيسر عند مدخل الكبد . والآخر وريدي يحمل الدم الوريدي عبر الوريد البابي الذي يتفرع هو الآخر إلى وريد كبدي أيمن ووريد كبدي أيسر عند مدخل الكبد ، وهذا الدم الوريدي محمل بالعناصر الغذائية التي تم إمتصاصها من القناة الهضمية لكي يقوم الكبد باستقلابها . ويلاحظ عدم وجود اتصال بين أوعية النصف الأيمن والنصف الأيسر للكبد ، وحتى داخل النصف الواحد للكبد

فإن الشرايين هي شرايين نهائية لا تتابع مسيرها إلى عضو آخر .

والدم الوريدي الخارج من الكبد بعد اختزاله يخرج من الكبد عبر الأوردة الكبدية الثلاثة التي تصب في الوريد الأجوف السفلي ، ويلاحظ هنا اختلاط واتصال بين أوردة الكبد اليمنى واليسرى . ويتعصب الكبد بالعصب الودي والعصب الحائر ( العاشر ) .

### المرارة : «Gall - Bladder» :

عبارة عن كيس ليفي - عضلي مطاولة ، تحتوي على ألياف عضلية ملساء ، وجدارها يتكون من نسيج طلائي فجوي مبطن بنسيج طلائي عمادي ، وفيها طيات تغطيها شكل قرص العسل المثقب ، ولكنها تلف بطريقة حلزونية أكثر تعقيداً في العنق .

وهي لا تحتوي على غدد ، ولهذا ففي حالة المرض فإن النسيج الطلائي العمادي هو الذي يفرز المخاط ، وتصبح خلاياها كأسية الشكل كما في بقية أجزاء القناة الهضمية .

وتقسم المرارة إلى أربعة أجزاء هي :

#### ١ - القاع «Fundus» :

وهو دائري الشكل ، وأوسع جزء فيها ، يقع خلف الطرف الأمامي الحاد للكبد ، ويلامس اليريشوان الجداري عند مستوى غضروف الضلع التاسع ، وعند بداية القولون المستعرض .

#### ٢ - الجسم :

وهو أضيق من القاع ، ومتطاوّل ، ويلامس الجزء الأول من العفج ( الاثني عشر ) .

#### ٣ - العنق :

وهي أضيق جزء في المرارة ، ومنها تخرج القناة الصفراوية - المرارية

التي تتحد مع القناة الصفراوية الكبدية لتكونا معاً القناة الصفراوية العامة .  
وتقع القناة الصفراوية المرارية «Cystoc Duct» أمام الفرع الرئيسي الأيمن  
للشريان الكبدي :

تتروى المرارة من أحد فروع الشريان الكبدي الذي يمر خلف قناة  
المرارة ويتفرع الى فروع كثيرة على سطح المرارة ، ويعود الدم المختزل عبر  
الوريد المراري الذي يصب في الوريد البابي . وتتعبص بالعصب الودي  
بـ : نبيب الحائر .

المرارة هي خزن الفائض من عصارة السائل الصفراوي الذي  
يفرز الكبد خارج الذات وجبات الطعام ، وإفرازها عند اللزوم أثناء تناول  
وجبات الطعام وخاصة السواد الدهنية . وهذا يعني أنه يمان الإستغناء عن  
المرارة .

### القنوات الصفراوية : «Bile Ducts» :

#### أ - القنوات الصفراوية الكبدية :

توجد قنوات صغيرة جداً داخل الأضراس ، تتجمع مع بعضها فتعطي  
قنوات أكبر ، تتصل بالقنوات البابية ، ثم تتكون قناتان كبديتان يمتد  
ويسرى ، تتحدان فيما بينهما لتكونا القناة الصفراوية الكبدية العامة .

#### ب - القناة الصفراوية المرارية ( حويصلة المرارة ) :

تصدر من عنق المرارة ، وتلتقي بالقناة الكبدية العامة عند مدخل  
الكبد فتكونا القناة الصفراوية العامة

#### جـ - القناة الصفراوية العامة :

طولها 3 بوصات . تبدأ من الحافة الحرة للشرب المعدي الكبدي  
وتمتد حتى خلف رأس البنكرياس ، وتتوضع داخل ثلم أو اخدود عميق على  
سطح البنكرياس الخلفي . تتحد هذه القناة مع قناة البنكرياس الرئيسية ( قناة  
فيرسونغ ) في أمبولة فاتر «Ampulla Of Vater» التي تفتح على الجدار

الأوسط الخلفي للجزء الثاني من العفج على بعد ١٠ سم من البواب »  
ويحيط بفتحة القناتين صمام أودي Sphincter Oddi ، ويوجد لكل قناة  
صمام خاص بها بحيث أنه يمكن أن تفتح كل منهما منفردة ومتقلة عن  
الأخرى .



## ١ - المراجع العربية :

- ١ - د. ابراهيم البصري ، التثريح انوفثائي ، بغداد ، ١٩٧٥ .
- ٢ - د. حكمت فريحات ، السرجيز في علم وظائف الأعضاء ، عمان ١٩٨٦ .
- ٣ - د. عايش محمود زيتون « مدخل الى بيولوجيا الانسان ، عمان ، ١٩٨٢ .
- ٤ - د. فؤاد خليل وآخرون ، علم الحيوان انعام ، القاهرة ، ط . ، ١٩٧٦ .
- ٥ - د. ريتشارد جلولدزي ، البيولوجيا . ترجمة د. عدنان علاوي وآخرون ، عمان ، ١٩٨٠ .
- ٦ - د. قيس ابراهيم الدوري ، علم التثريح ، بغداد ، ط . ١ . ١٩٨٠ .
- ٧ - د. كنعان الجابي د. سامي مراد ، علم النسيج العام .
- ٨ - رومان ، ترجمة د. محمد حسن عبد العزيز ، الموجز في التثريح العملي ، ط ١٤ ، بغداد .
- ٩ - د. وليد النحاس ، فيولوجيا الجهاز البولي .
- ١٠ - د. عبد العزيز محمود ، الانسان ( تركيب ووظائف أجزاء الجسم المختلفة ) القاهرة ، ١٩٦٢ .
- ١١ - د. عبد الرحمن محمود الرحيم ، الفيلولوجي ، ط . ، بغداد ، ١٩٦٨ .
- ١٢ - قاموس حتي الطبي

## ٢ - المراجع الأجنبية :

- 1 - A. H. MARTIN, Introduction to Human Anatomy, New - York - 1985.
- 2 - BOURY - HEYLER - J. COHEN, Abrégé de Physiologie Gynecologique, Masson, Paris, 1976.
- 3 - J. C. BOILEAU - J. V. BASMAJIAN, Grant's Method of Anatomy, the Williams and Wilkins Company.
- 4 - J. CADY, LROLL - Anatomie du Corps Humain. Paris, 1970.
- 5 - JAMES. E. ANDERSON : Grant's Atlas of Anatomy. 8 th ed.
- 6 - JOHN W. HOLE JR. Essentials of Human Anatomy and Physiology, Dubuque Iowa, 1983.
- 7 - JOSEPH G. CHUSID, Correlative Neuroanatomy of Functional Neurology.
- 8 - JOSCPHINE BARNES, Lecture Note on Gynaecology, 5th Ed., London.
- 9 - J. U. B., Primary Anatomy.
- 10 - Larbaoui Précis de Semiologie Pratique de L'Appareil Respiratoire, Sned, Alger, 1977.

- 11 - La Rousse Medical.
- 12 - M. B. V. ROBERTS, Biology; Afunctional Approach.
- 13 - OBRASKA, Medecine, Masson, Paris, 1973.
- 14 - R. J. LAST, Anatomy Regional and Applied, 5 th Ed., London, 1978.
- 15 - RICHARD SNELL, Clinical Anatomy, Boston, 1981.
- 16 - ROSS AND WILSON, Function of Anatomy and Physiology.

الموضوع	الصفحة
إهداء .....	٥

## الفصل الأول

١ - الخلية .....	٩
- وظائف الخلية .....	١١
- أجزاء الخلية .....	١٢
- الأنسجة :	٢١
- النسيج الطلائى .....	٢١
- النسيج الضام .....	٢٦
- النسيج العضلى .....	٤١
- النسيج العصبي .....	٤٩
- النسيج الوعائى .....	٥٣
- تحضير العينة النسيجية للفحص المخبرى .....	٥٥
- تحضير العينة الخلوية للفحص المخبرى .....	٦١

## الفصل الثاني

٦٥	الجهاز العصبي .....
٦٧	- تركيب الجهاز العصبي .....
٦٨	- الخلية العصبية وأجزاؤها وأنواعها وخصائصها .....
٧٣	- أجزاء الجهاز العصبي .....
٧٣	١ - الجهاز العصبي المركزي .....
٧٣	أ - الدماغ .....
	عق الدماغ : الدماغ المتوسط - الجسر - النخاع المستطيل
٧٤	- المخ البيني - المخيخ .....
٧٩	المخ : - القشرة : التلافيف ، الأثلام .....
٨١	- اللب .....
٨١	- الاتصالات العصبية : الطريق الصاعد - الطريق الهابط .....
٨٦	ب - الحبل الشوكي : تركيبه .....
٨٩	- السائل الدماغي - الشوكي .....
٩٠	٢ - السحايا .....
٩١	٢ - الجهاز العصبي الطرفي :
٩١	- الاعصاب القحفية .....
٩٥	- الاعصاب الشوكية .....
٩٧	- الجهاز العصبي الذاتي .....
٩٨	- الجهاز الودي .....
٩٨	- الجهاز نظير الودي .....
١٠١	- الثابك ( التمثيل ) .....
١٠٣	- المنعكس العصبي .....

## الفصل الثالث

١٠٧	الجهاز الحركي .....
١٠٩	١ - الهيكل العظمي :

١٠٩	- تكون العظام وغورها
١١١	- وظائف العظام
١١١	- تصنيف العظام : محورية - زوائد - سمية
١١٥	- العمود الفقري
١١٦	- الجمجمة
١٢٢	- حوض الطرف العلوي ( الكتف )
١٢٣	- العضد
١٢٥	- عظام الساعد
١٢٦	- عظام الرسغ
١٢٧	- عظام مشط اليد
١٢٧	- عظام الحوض السفلي
١٢٩	- عظم الفخذ
١٣٠	- عظم الظنوب
١٣٠	- عظم الشظية
١٣٢	- الرضفة
١٣٣	- عظام مشط القدم واللاميات
١٣٥	٢ - المفاصل : - انواع المفاصل
١٣٧	- أهم المفاصل في جسم الانسان
١٤٥	٣ - الجهاز العضلي : - تقسيمها - تكون العضلات - البنية والتنظيم
١٤٧	- الوحدة الحركية
١٤٧	- العضلات الملساء
١٤٧	- القلب
١٤٨	- وظائف العضلات الهيكلية
١٤٩	- تصنيف العضلات
١٤٩	- عضلات الهيكل المحوري :- عضلات العمود الفقري
١٥١	- عضلات الرأس والرقبة

١٥٣	- عضلات الصدر
١٥٤	- عضلات البطن
١٥٥	- عضلات الأطراف : - عضلات الطرف العلوي
١٦٢	- عضلات الطرف السفلي

## الفصل الرابع

١٧٣	الغدد الصماء
١٧٣	- تعريف
١٧٤	- الغدة الصنوبرية
١٧٥	- الغدة النخامية : الموقع والوصف
١٧٧	- الفص الخلفي ووظائفه
١٧٧	- الفص الأمامي ووظائفه
١٧٩	- الغدة الدرقية : وصفها - تطورها - العلاقات التشريحية - وظيفتها
١٨١	- الغدد جارات الدرقية
١٨٢	- الغدة الصعترية : وصفها - موقعها - التركيب المجهرى - الوظيفة
١٨٣	- غدد القناة الهضمية والمهرمونات التي تفرزها
١٨٤	- غدة البنكرياس
١٨٥	- غدة الكظر : وصفها وموقعها - تركيبها - وظيفتها
١٨٨	- المشيمة
١٨٨	- المبيض : وصفه - تركيبه المجهرى
١٩١	- وظائف البيض
١٩٢	التغيرات المصاحبة لعملية الإباضة في بطانة الرحم
١٩٣	- الخصية : - وصفها تركيبها - التشريح المجهرى
١٩٦	- القنوات المنوية
١٩٩	- وظائف الخصية

## الفصل الخامس

٢٠٣	الجهاز الدوري .....
٢٠٣	- القلب : - وصف القلب وحجراته - الصمامات - التامور .....
٢١٠	- الشرايين التاجية .....
٢١٢	- الأوردة التاجية .....
٢١٥	- جهاز القلب الناقل .....
٢١٦	- الأوعية الدموية الرئيسية المتصلة بالقلب .....
٢١٧	- الشرايين - الأهر وفروعه .....
٢٢٠	- الشريان الرئوي .....
٢٢٢	- الأوردة : - الوريد الأجوف العلوي .....
٢٢٢	- الوريد الأجوف السفلي .....
٢٢٣	- أوردة الرئوية .....
٢٢٤	- أوردة الجسم :- أوردة الرأس والرقبة .....
٢٢٦	- أوردة الطرف العلوي : الأوردة السطحية .....
٢٢٧	- أوردة الصدر .....
٢٢٨	- أوردة الطرف السفلي .....
٢٢٨	- أوردة البطن والحوض .....
٢٣٠	- النظام الوريدي البالي .....
٢٣٣	- الشعيرات الدموية .....
٢٣٥	- الأوعية والمعد اللمفاوية .....
٢٣٩	- الاعضاء اللمفاوية : - الطحال .....
٢٤٠	- اللوزتان .....
٢٤٠	- التيموس .....

## الفصل السادس

٢٤٣	الجهاز التنفسي .....
٢٤٣	- أجزاء الجهاز التنفسي : - القصص المشري .....



٢٤٥	- الانف
	- الممرات التنفسية : البلعوم - الحنجرة - الرغامى
٢٤٦	- الرئتان - الاسناخ
٢٥٧	- غشاء الجنب
٢٥٩	- العلاقة التشريحية بين الجهازين التنفسي والوعائي

### الفصل السابع

٢٦٥	١ - الجهاز البولي والتناسلي
٢٦٥	- أجزاء الجهاز البولي :
٢٦٥	- الكنيتين - الحاليز - المثانة - الاحليل
٢٧٤	- تركيب الكلية
٢٧٥	- التركيب المجهرى للكلية : النفرون
٢٧٥	- أجزاء النفرون :- جسم ماليجي
٢٧٨	- الأنبوب الكلوي
٢٨٠	وظائف الكلية
٢٨١	٢ - الجهاز التناسلي عند الرجل :
٢٨١	- القضيب
٢٨٣	- البروستات
٢٨٣	- الخصية
٢٨٥	٣ - الجهاز التناسلي عند المرأة
٢٨٥	- اعضاء الجهاز التناسلي

### الفصل الثامن

٢٩٣	الجهاز الهضمي
٢٩٣	- مناطق البطن الخارجية
٢٩٧	- أجزاء الجهاز الهضمي : - الفم - الحنك - الاسنان - البلعوم
٣٠٣	- البلعوم

٣٠٣	- المريء
٣٠٥	- المعدة
٣٠٩	- الامعاء الدقيقة
٣١٢	- التركيب المجهرى لأعضاء الجهاز الهضمي : المريء - المعدة - العفج
٣١٦	- الامعاء الغليظة
	- ملحقات الجهاز الهضمي : - الغدد اللعابية - النكفية -
٣١٩	تحت اللسانية - تحت الفكية
٣٢٣	- البنكرياس
٣٢٧	- الكبد
٣٣٢	- المرارة



